



VERBUNDPROJEKT NACHHALTIGKEIT DER MOBILITÄT (NAMO)

Abschlussbericht – Teilprojekt DLR

Autoren

Tudor Mocanu, Isabel Seiffert, Jan-Lukas Malkus

Berlin, August 2025

Förderung

Dieses Projekt wurde im Rahmen der Initiative **WIR! – Wandel durch Innovation in der Region** vom Bundesministerium für Forschung und Bildung (BMBF) gefördert

(FKZ: 03WIR1217B)

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
I. Kurzbericht	6
II. Eingehende Darstellung	8
1. Ausgangslage und Zielsetzung	8
2. Überblick über das Verbundprojekt NaMo	9
3. Wesentliche Arbeitsinhalte und Ergebnisse	11
3.1. Projekte zu nachhaltiger Mobilität (AP 2.1)	11
3.2. Identifikation von (Miss-)Erfolgsfaktoren von Projekten zur Steigerung der Nachhaltigkeit der Mobilität (AP 3.4)	12
3.3. Daten- und modellgestützte Analyse des aktuellen Mobilitätsverhaltens (AP 3.a.4)	14
3.4. Methode zur systematischen Erarbeitung bedürfnisgerechter und nachhaltiger Mobilitätslösungen (AP 4.1)	17
3.5. Evaluierung der Methodik (AP 4.7)	18
3.6. Fazit und Ausblick	21
4. Formale Aspekte des Schlussberichts	22
4.1. Wichtigste Positionen des zahlungsmäßigen Nachweises	22
4.2. Notwendigkeit und Angemessenheit der Projektarbeiten	22
4.3. Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse	22
4.4. Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen	22
4.5. Veröffentlichungen nach Nr. 5 der NKBF/NABF	23
Literaturverzeichnis	24
Anhang A	25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Struktur des Projektes NaMo.	6
Abbildung 2: Strukturaufriß des Vorhabens.	10
Abbildung 3: Zusammenhang und Aufbau der Arbeitspakete.....	10
Abbildung 4: Berücksichtigung Faktor Mensch / Nachhaltigkeit in den Projekten (Meynerts, et al., 2024)....	13
Abbildung 5: Grad der Umsetzung der Mobilitätsprojekte (Meynerts, et al., 2024).....	13
Abbildung 6: Aufkommensgewichtete Reisezeitunterschiede (als Faktor) zwischen ÖV und MIV.....	15
Abbildung 7: Indexbasierte Verortung von Lücken im ÖV-Zugang	16
Abbildung 8: Auf Basis der Erreichbarkeitsindikatoren abgeleitete Buslinienvariante 1	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Charakterisierungskriterien innerhalb der Projektliste	11
---	----

I. Kurzbericht

Die Bundesregierung verfolgt mit der „Mobilitätswende“ das Ziel, nachhaltige Mobilitätsangebote zu fördern, die ökologisch, ökonomisch und sozial verträglich sind. Während bisherige Projekte vor allem technische und marktbezogene Aspekte betonten, wurde der Fokus auf die Nutzendenbedürfnisse weitgehend vernachlässigt.

Das Projekt „Nachhaltigkeit der Mobilität (NaMo)“ setzte an dieser Stelle an, mit dem Ziel, auf Basis empirischer Erhebungen und vorhandener Mobilitätsdaten die Bedürfnisse und Einstellungen verschiedener Nutzenden- und Stakeholdergruppen zu untersuchen, um die Ursachen für Mobilität und die Potenziale nachhaltiger und bedürfnisgerechter Mobilitätsangebote am Beispiel des Erzgebirgskreises besser zu verstehen.

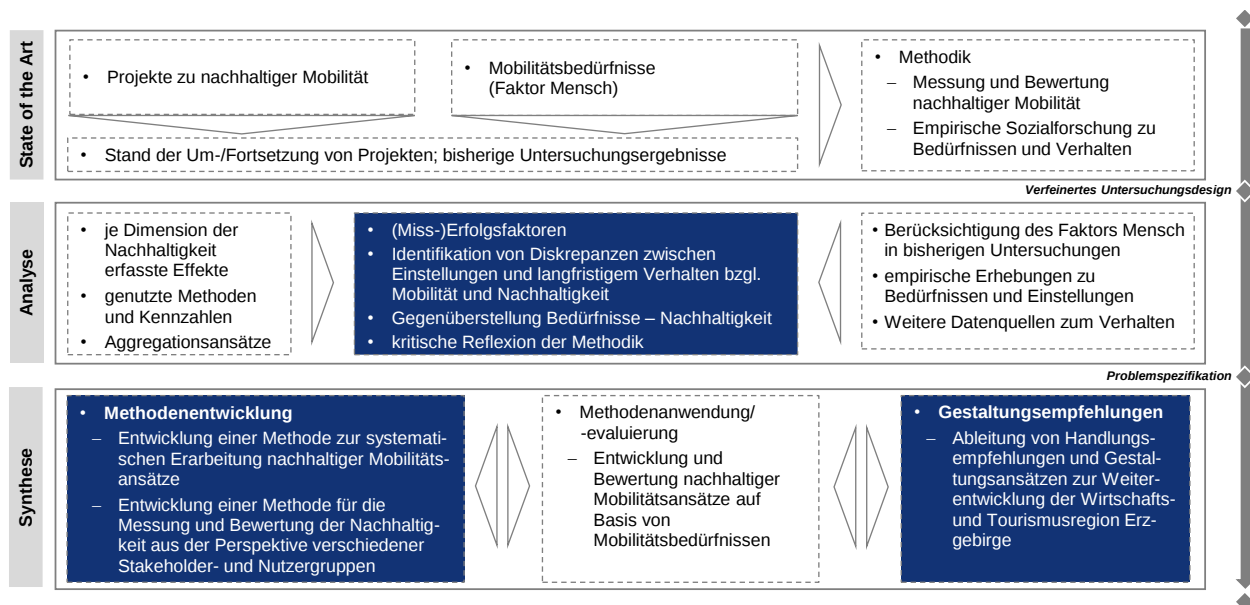


Abbildung 1: Struktur des Projektes NaMo.

Im Teilprojekt des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. wurden verschiedene Aspekte vertieft bearbeitet:

- **Identifikation und Systematisierung von Projekten zur Steigerung der Nachhaltigkeit der Mobilität im ländlichen Raum:** Aus über 800 gesichteten Forschungs- und Umsetzungsprojekten mit Schwerpunkt oder Ziel der Förderung nachhaltiger Mobilität in Deutschland wurden 115 laufende und abgeschlossene Projekte ausgewertet und anhand bestimmter Kriterien (Ziele, Methodik, Stand der Umsetzung) systematisiert.
- **Identifikation von (Miss-)Erfolgsfaktoren von Projekten zur Steigerung der Nachhaltigkeit der Mobilität:** Aus der systematisierten Projektliste wurden Faktoren identifiziert, die den Erfolg von Mobilitätsprojekten beeinflussen sowie die Verstetigung innovativer Mobilitätskonzepte begünstigen oder behindern. Neben der Online-Recherche auf Basis der Projektliste wurden im Rahmen einer quantitativen Online-Erhebung 60 Projektverantwortliche befragt.
- **Aufbau eines mobilfunkdatengestützten Analysetools für quantitative Auswertungen der Verkehrsnachfrage:** Um die Mobilitätsbedürfnisse und das Potenzial neuer nachhaltiger Mobilitätslösungen zu quantifizieren wurde ein datengestütztes Analysetool auf Basis von Mobilfunk- sowie weiteren frei verfügbaren Daten aufgebaut. Mit dem Analysetool können räumliche und zeitliche Muster der Verkehrsströme ausgewertet werden.

- **Entwicklung einer Methode zur systematischen Erarbeitung bedürfnisgerechter und nachhaltiger Mobilitätslösungen:** Auf Basis des datengestützten Analysetools wurde ein Vorschlag für zwei neue Buslinien im Erzgebirgskreis entwickelt, die Ziele mit einer vergleichsweise hohen Verkehrsnachfrage und gegenwärtig suboptimaler Anbindung an den öffentlichen Verkehr verbinden.
- **Evaluierung der im Projekt entwickelten Methodik und damit erarbeiteten Ergebnisse:** Das Vorgehensmodell zur Entwicklung von nachhaltigen Mobilitätslösungen wurde auf mehreren Ebenen evaluiert. Die Methodik wurde zum einen mittels Selbstreflexion hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit überprüft. Zum anderen wurde im Rahmen eines Workshops mit Expertinnen und Experten Feedback zur Methodik aus der Praxis eingeholt.

Wesentliche Ergebnisse des DLR-Teilprojektes waren:

- Nach vordefinierten Kriterien systematisierte Übersichtsliste mit 115 Mobilitätsprojekten aus Deutschland, deren Schwerpunkt oder Ziel in der Förderung nachhaltiger Mobilität liegt.
- Zusammenhang zwischen Berücksichtigung der Mobilitätsbedürfnisse von Menschen und Erfolg der Mobilitätsprojekte: Das Bewusstsein für die Notwendigkeit von Bürgerbeteiligung bei der Einführung neuer Mobilitätsangebote ist zwar bereits vorhanden, eine positive Korrelation mit dem Erfolg und der Verstetigung derartiger Projekte lässt sich bisher jedoch nicht nachweisen.
- Mobilfunkdatengestütztes Analysetool für die Auswertung der Mobilität im Erzgebirgskreis mit einem besonderen Fokus auf die Pendelströme sowie touristischen Verkehren.
- Vorschlag für zwei neue Buslinien im Erzgebirgskreis, die ein hohes Nachfragepotenzial aufweisen.
- Selbstreflexion zur entwickelten Methodik: Die im Projekt entwickelte mobilfunkdatenbasierte Analyseverfahren wurde grundsätzlich als praktikabel und anwendbar eingeschätzt. Es lässt sich jedoch ohne Weiteres nicht feststellen, ob der zusätzliche Aufwand der Nachbereitung der Mobilfunkdaten nicht sogar noch höher als die Entwicklung eines herkömmlichen Verkehrsmodells ist. Weiterhin sollte das übergeordnete Vorgehensmodell zur Erarbeitung von nachhaltigen Mobilitätslösungen konkretisiert und spezifiziert werden.
- Feedback zum Vorgehensmodell von Experten und Expertinnen aus der Praxis: Das Unterstützungspotenzial und der Mehrwert eines solchen Vorgehensmodells wurde insgesamt eher mittelmäßig eingeschätzt, während die tatsächliche Einsatzwahrscheinlichkeit als gering angesehen wurde. In der Praxis wurden vor allem mangelnde Ressourcen, wie fehlendes Personal und Fördermittel, sowie eine unzureichende Vernetzung zwischen den Kommunen sowie mit dem Landkreis und dem Land als zentrale Herausforderungen gesehen. Der Einsatz von Mobilfunkdaten wurde als potenziell nützlich erachtet. Kritisch wurden jedoch Aspekte wie Kosten, Datenschutz und -qualität sowie die Eignung auf Ebene einzelner kleiner Gemeinden bewertet.

II. Eingehende Darstellung

1. Ausgangslage und Zielsetzung

Erklärtes Ziel der Bundesregierung auf dem Weg zu einem höheren Maß an Nachhaltigkeit ist die Initiierung und Bewältigung einer „Mobilitätswende“. Dahinter verbirgt sich – stark vereinfacht dargestellt – das Etablieren von Mobilitätsangeboten, die in höherem Ausmaß als bisher vor allem ökologisch, aber auch ökonomisch und sozial nachhaltig sind und damit u. a. einen Beitrag zur Erreichung von Klimaschutzzielen leisten.

Um die oben erwähnte „Mobilitätswende“ zu erreichen, wurden deutschlandweit bereits zahlreiche mobilitätsbezogene Forschungs- und Entwicklungsvorhaben initiiert und teilweise auch pilothaft umgesetzt. Eine erste Sichtung dieser Projekte zeigte jedoch, dass sie sich vor allem auf die Umfeldfaktoren Markt, Technik und bisweilen Recht beziehen. So wurde der Projektschwerpunkt primär meist auf die Entwicklung neuer Mobilitätsangebote gelegt (z. B. On-Demand-Shuttles auf dem Land, Sharing-Konzepte). Die im Zentrum der Mobilität stehenden Nutzenden und deren Bedürfnisse sowie Einstellungen wurden gar nicht oder eher am Rande beleuchtet. Genau diese, im vorausgegangenen WIR!-Projekt „Smarte Mobilitätsketten im ländlichen Raum“ identifizierte und im Zuge umfassender Recherchen bestätigte Forschungs- und Innovationslücke, sollte das vorliegende Vorhaben schließen.

Übergeordnetes Ziel des vorliegenden Vorhabens war es daher, mittels eigener empirischer Erhebungen und unter Rückgriff auf eine Vielzahl von Mobilitätsdaten die Nutzenden und weitere bedarfsinduzierende Stakeholder in den Mittelpunkt der Untersuchung zu stellen, um die der Mobilität zugrunde liegenden Ursachen, also die Bedürfnisse, zu erheben und damit die Frage zu beantworten, warum Menschen im konkreten Fall mobil sein wollen bzw. müssen. Bei der Erhebung der Bedürfnisse, der Einstellungen und des Verhaltens sollten im Projekt gesellschaftliche Einflüsse berücksichtigt werden, die Mobilitätsbedürfnisse, aber auch Mobilitätseinstellungen von Nutzenden berühren. Dazu gehört der sich seit Jahren verstärkende Trend zu mehr Nachhaltigkeit in nahezu allen gesellschaftlichen Bereichen. Dieser gesellschaftliche Einfluss führt dazu, dass die im Mittelpunkt der Betrachtung stehenden Subjekte der Mobilität Einstellungen zum Thema Nachhaltigkeit entwickeln bzw. verändern. Diese wiederum wirken auf die Einstellungen zu Mobilität und auf das Mobilitätsverhalten. Sollen also Mobilitätsansätze entwickelt werden, die sowohl bedürfnisgerecht als auch nachhaltig sind, dann erscheint es essentiell wichtig, die Einstellungen der Nutzenden und bedarfsinduzierenden Stakeholder zur Nachhaltigkeit bzw. zu nachhaltiger Mobilität zu kennen. Vor dem Hintergrund des oben genannten bundesweiten Ziels einer „Mobilitätswende“ und damit eines Aufbaus sowie einer breiteren Nutzung nachhaltiger Mobilitätsangebote sollte die Nachhaltigkeit der Mobilität im vorliegenden Projekt untersucht werden. Dabei sollte Nachhaltigkeit aus drei Dimensionen – ökologisch, ökonomisch und sozial – und bezogen auf verschiedene Stakeholder- und Nutzendengruppen beleuchtet werden.

Aus diesen übergeordneten Überlegungen und Zielsetzung ließen sich folgende konkrete Arbeitsziele ableiten:

- Entwicklung eines Vorgehensmodells/einer Methodik zur Gestaltung bedürfnisgerechter und nachhaltiger Mobilitätsansätze (dies umfasst eine Methodik zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Mobilitätsansätzen)
- Ableitung von konkreten Gestaltungsempfehlungen für nachhaltige Mobilität in der Wirtschafts- und Tourismusregion Erzgebirge
- Identifikation und Systematisierung von (Miss-)Erfolgsfaktoren bisheriger Projekte zu nachhaltiger Mobilität

- Identifikation von Mobilitätsbedürfnissen und -einstellungen differenziert nach unterschiedlichen Nutzendengruppen und bedarfsinduzierenden Stakeholdern
- Verstehen der Zusammenhänge zwischen Mobilitätsbedürfnissen und -einstellungen.
- Verstehen der Abhängigkeiten zwischen Einstellungen zu nachhaltiger Mobilität und tatsächlichem Verhalten
- Identifikation von Diskrepanzen sowie Gegenüberstellung von Mobilitätsbedürfnissen und ihrer Vereinbarkeit mit nachhaltigen Mobilitätsansätzen

Ergänzend zu den eben aufgeführten Projektzielen verfolgte das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), vertreten durch das Institut für Verkehrsforschung, im Rahmen des Projekts das Ziel, bereits existierende Mobilitätsvorhaben für den ländlichen Raum systematisch anhand ausgewählter Kriterien zu analysieren und dabei speziell der Fragestellung nach der Berücksichtigung von Mobilitätsbedürfnissen im Rahmen der Projekte nachzugehen. Weiterhin sollte ein modellgestütztes Analysetool entwickelt werden, mit dem einerseits das aktuelle Mobilitätsverhalten und Verkehrsgeschehen (z. B. räumlich, zeitlich, modal, zweck- und gruppenbezogen) differenziert analysiert werden kann, andererseits mögliche verkehrliche Wirkungen ausgewählter Mobilitätslösungen ermittelt werden können. Darüber hinaus sollte das DLR die entstehende Methodik zur Entwicklung von Mobilitätsansätzen aus verkehrswissenschaftlicher Perspektive beleuchten und somit sowohl die Methodik selbst als auch die entstehenden Mobilitätsansätze validieren.

2. Überblick über das Verbundprojekt NaMo

Das vorliegende Projekt „Nachhaltigkeit der Mobilität“ wurde von einem Forschungsverbund bestehend aus der Technischen Universität Chemnitz (TUC), dem Institut für Verkehrsforschung am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), dem Tourismusverband Erzgebirge (TVE) sowie der Energiegenossenschaft Chemnitz-Zwickau eG (EGCZ) durchgeführt.

Das Vorhaben folgte einer Dreiteilung der Herangehensweise: im ersten Teil wurde der State-of-the-Art relevanter Forschungsbereiche und Mobilitätsprojekte erarbeitet. Im zweiten Teil erfolgten umfassende Erhebungen zu Bedürfnissen, Einstellungen und zur Abbildung des Mobilitätsverhaltens in der WIR!-Region. Daraus wurden dann erste Schlüsse gezogen (z. B. (Miss-)Erfolgsfaktoren), welche im dritten Teil, der Synthese, für die Modellbildung und die Ableitung von Gestaltungsempfehlungen für die Region herangezogen wurden. In der nachfolgenden Abbildung ist dieser Strukturaufriß des Vorhabens skizziert.

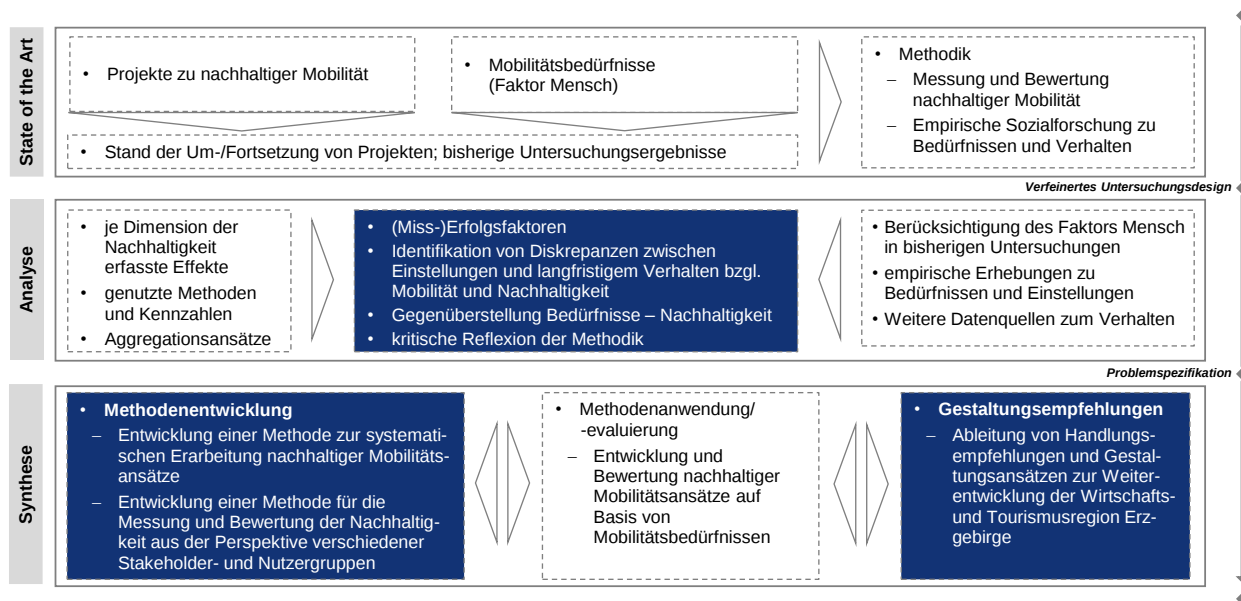


Abbildung 2: Strukturaufriß des Vorhabens.

Aus dem Strukturaufriß wurden die Arbeitspakete, deren Aufbau und ihr Zusammenwirken abgeleitet. Beides ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Ersichtlich wird auch hier die oben bereits genannte Dreiteilung. Charakteristisch ist dabei, dass sich das Arbeitspaket 3 (Analyse) in weitere Arbeitspakete (3a, 3b, 3c und 3d) aufteilt, in welchen jeweils spezifische, auf die bedarfsinduzierenden Stakeholder und einzelne Nutzendengruppen entfallende Erhebungen und Analysen erfolgen. Mit dem Übergang zum Syntheseteil (Arbeitspaket 4) wurden diese Einzelerhebungen dann gebündelt und im Rahmen der Methodenentwicklung sowie der Ableitung von Gestaltungsempfehlungen berücksichtigt.

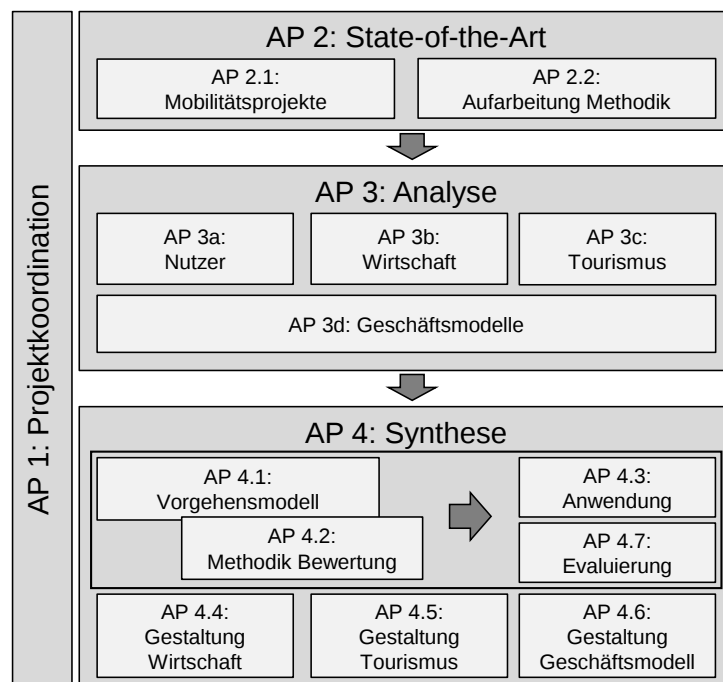


Abbildung 3: Zusammenhang und Aufbau der Arbeitspakete.

Die Arbeiten vom DLR, auf die sich der vorliegende Bericht bezieht, waren in folgenden Arbeitspaketen verortet:

- AP 2.1: Mobilitätsprojekte
- AP 3: Analyse (Teil Identifikation von (Miss-)Erfolgsfaktoren)
- AP 4.1: Vorgehensmodell
- AP 4.7: Evaluierung

3. Wesentliche Arbeitsinhalte und Ergebnisse

Im Nachfolgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Arbeiten aus den Arbeitspaketen unter Beteiligung des DLR vorgestellt.

3.1. Projekte zu nachhaltiger Mobilität (AP 2.1)

Das Ziel des AP 2.1 „Projekte zur nachhaltigen Mobilität“ war die Identifikation von Projekten zur Steigerung der Nachhaltigkeit der Mobilität im ländlichen Raum sowie deren Systematisierung. Hierzu wurden im Rahmen einer systematischen Internetrecherche laufende und abgeschlossene Forschungs- sowie Umsetzungsprojekte in der Bundesrepublik Deutschland identifiziert, deren Schwerpunkt oder Ziel in der Förderung nachhaltiger Mobilität – insbesondere im ländlichen Raum – liegt. Das methodische Vorgehen ist ausführlich in (Meynerts, et al., 2024) beschrieben.

Die Sichtung von mehr als 800 Projekten resultierte in einer aggregierten Liste von 115 Projekten (56 laufende, 59 beendete) mit unterschiedlichen Schwerpunkten, die den Status Quo und die Vielfalt an Mobilitätsprojekten abbildet. Neben den Eckdaten zum jeweiligen Projekt (Projektpartner, -laufzeit, -status, -volumen, Umsetzungsgrad u. a.) wurden zusätzliche für das Projekt NaMo relevante Informationen dokumentiert, wie bspw. die Ziele und Methodik, der Raumtyp (ländlich, urban, suburban) sowie Projektergebnisse, sofern vorhanden (vgl. Tabelle 1). Daneben erfolgte eine Sammlung von zu den Projekten vorhandenen Dokumenten (Projektberichte, Präsentationen, Publikationen, Unterlagen zu qualitativen/quantitativen Untersuchungen etc.).

Tabelle 1: Charakterisierungskriterien innerhalb der Projektliste

• Projekttitel, -partner • Status: beendet, laufend, Folgeprojekt • Art: Forschungsprojekt, Publikation, Hochschulschrift etc. • Zeitraum: Beginn / Ende der Projektlaufzeit • Fördergeber, -maßnahme, Projektvolumen • Land, Bundesland • Ansprechperson im Projekt, Projekt-URL • Raumtyp: ländlich, urban, suburban • Betrachteter Raum: Landkreis-, Kommunalebene etc. • Grad der Umsetzung: Konzept, Pilotprojekt etc. • Fokus: angebots-, nutzer-, technologiezentriert	• Projektziel, -beschreibung (Kurzform) • Methodik • Ergebnisse/Erkenntnisse • Ansatz der Nachhaltigkeitsmessung, -bewertung • Berücksichtigung Faktor Mensch • Betrachtete Nutzengruppe (z. B. Pendelnde, Studierende) • Hinweise zu (Miss-)Erfolgsfaktoren • Langfristige Veränderung • Anlagen: Projektberichte, Publikationen, Vorträge etc. • Schlagwörter, z. B. Automatisierung, Carsharing etc. • Bemerkungen
---	---

Zur Systematisierung der Mobilitätsprojekte wurden zusätzlich Filterkriterien erarbeitet:

- Berücksichtigung des Faktor Mensch (Mobilitätsbedürfnisse, -einstellungen, -verhalten),
- Bewertung der Nachhaltigkeit (Betrachtung der drei Dimensionen der Nachhaltigkeit und/oder Verwendung von Nachhaltigkeitsindikatoren),
- Fokus auf einzelne Nutzendengruppen (z. B. Pendelnde, Studierende),
- Erfolgsfaktoren und Hemmnisse im Projekt oder für den Projekterfolg.

Die Filterkriterien gaben auf der einen Seite wichtige Aufschlüsse über die Ausgestaltung der Projektlandschaft und ermöglichten auf der anderen Seite im weiteren Projektverlauf die gezielte Filterung nach den für den jeweiligen Arbeitsschwerpunkt relevanten Projekten, um der Tatsache gerecht zu werden, dass für die inhaltliche Bearbeitung der nachfolgenden Arbeitspakete teilweise jeweils unterschiedliche Projekte relevant waren. Die im Rahmen von AP 2.1 identifizierten und systematisierten Mobilitätsprojekte wurden in den seitens TU Chemnitz bearbeiteten AP 2.2.1 („Aufarbeitung des Stands der Methodik – Teil Nachhaltigkeit und Mobilität“) und AP 2.2.2 („Aufarbeitung des Stands der Methodik – Teil Sozialforschung“) sowie AP 3.1 („Stakeholder-Segmentierung“), AP 3.2 („Berücksichtigung des Faktors Mensch und dessen Bedürfnissen in den Projekten“), AP 3.3 („Recherche weiterer Einflussgrößen auf das Mobilitätsverhalten“) weiter untersucht. Außerdem bildete die entstandene Projektliste eine Ausgangsbasis für die Bearbeitung des seitens DLR und TU Chemnitz bearbeiteten AP 3.4 („Identifikation von (Miss-)Erfolgsfaktoren zur Steigerung der Nachhaltigkeit der Mobilität“).

3.2. Identifikation von (Miss-)Erfolgsfaktoren von Projekten zur Steigerung der Nachhaltigkeit der Mobilität (AP 3.4)

Das Ziel des AP 3.4 „Identifikation von (Miss-)Erfolgsfaktoren von Projekten zur Steigerung der Nachhaltigkeit der Mobilität“ war es, Faktoren zu identifizieren, die den Erfolg von Mobilitätsprojekten beeinflussen sowie die Verstetigung innovativer Mobilitätskonzepte begünstigen oder behindern.

Um der dem Projekt zugrunde liegenden These nachzugehen, – dass (1) eine systematische Nachhaltigkeitsorientierung und (2) die umfassende Berücksichtigung der Mobilitätsbedürfnisse und -einstellungen der Nutzenden sowie weiterer Stakeholder die Erfolgswahrscheinlichkeit neuer Mobilitätskonzepte erhöhen – wurde zunächst analysiert, inwieweit diese beiden Aspekte in den Mobilitätsprojekten berücksichtigt wurden.

Die Ergebnisse sind in Abbildung 4 dargestellt: Die Mobilitätsbedürfnisse, -einstellungen und das -verhalten der (potenziellen) Nutzendengruppen und Stakeholder wurden in 75 % der Projekte im Rahmen der ersten Projektphase erfasst und/oder diese aktiv in die Entwicklung neuer Angebote einbezogen. Die Förderung nachhaltiger Mobilität war zwar in den meisten Projekten ein zentrales Ziel, eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Nachhaltigkeit der entwickelten Lösungen fand jedoch nur in 8 % der Projekte statt. Die Ergebnisse der vertiefenden Analyse beider Aspekte sind in (Meynerts, et al., 2024) dargestellt.

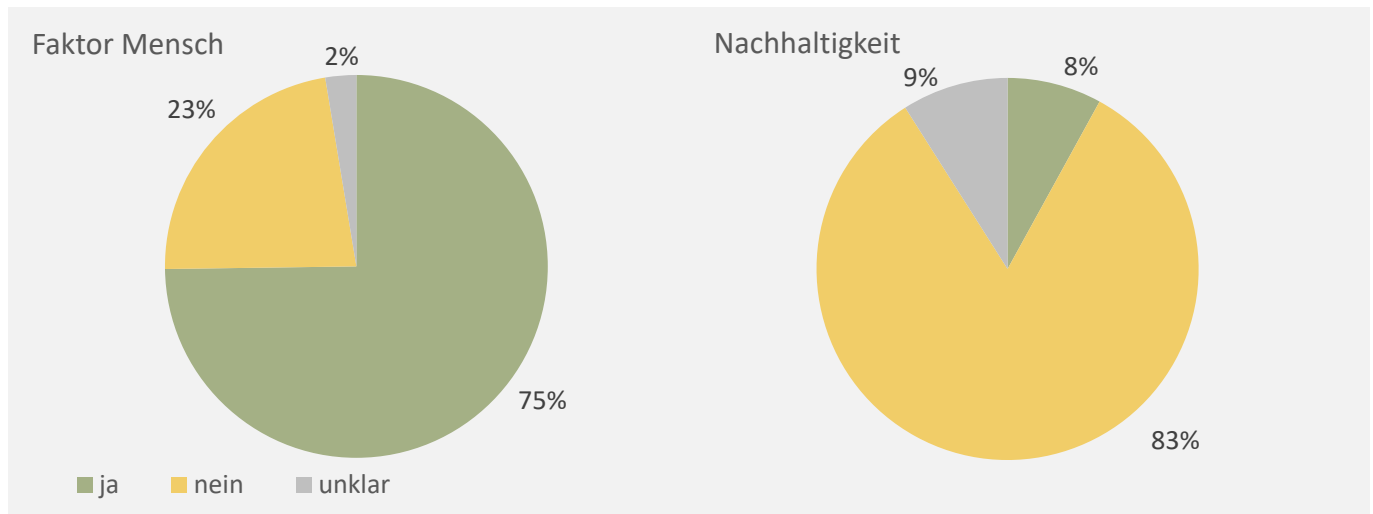


Abbildung 4: Berücksichtigung Faktor Mensch / Nachhaltigkeit in den Projekten (Meynerts, et al., 2024).

Die Analyse der recherchierten Mobilitätsprojekte offenbarte zudem, dass in knapp 50 % der Projekte zwar eine pilothafte Umsetzung neuer Mobilitätsangebote erfolgte, eine Überführung in ein Dauerangebot aber selten resultierte (vgl. Abbildung 5).

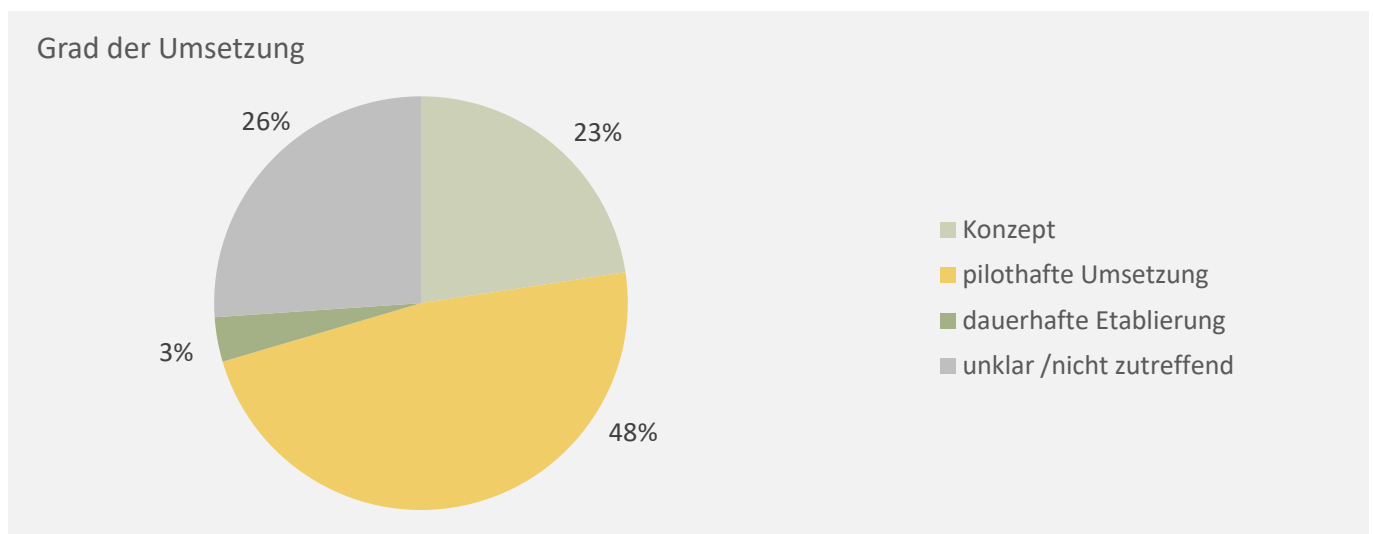


Abbildung 5: Grad der Umsetzung der Mobilitätsprojekte (Meynerts, et al., 2024).

Für die auf diese Erkenntnisse aufbauende tiefergehende Untersuchung von Erfolgs- bzw. Misserfolgsk Faktoren in Mobilitätsprojekten wurden im Rahmen einer quantitativen Online-Erhebung 60 Projektverantwortliche befragt. Die Befragungsmethodik sowie die Ergebnisse sind in (Albert, Meynerts, & Seiffert, 2024) ausführlich dargestellt. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das Bewusstsein für die Notwendigkeit von Beteiligungsverfahren bei der Einführung neuer Mobilitätsangebote zwar bereits vorhanden ist, sich eine positive Korrelation mit dem Erfolg und der Verstetigung derartiger Projekte bisher jedoch nicht nachweisen lässt.

3.3. Daten- und modellgestützte Analyse des aktuellen Mobilitätsverhaltens (AP 3.a.4)

In diesem Arbeitspaket sollte ein datengestütztes Analysetool entwickelt werden, mithilfe dessen die Defizite aktuell vorhandener und die Potenziale neuer Mobilitätsangebote im Erzgebirgskreis quantitativ bewerten werden können. Die wesentliche Datengrundlage dafür sollten Mobilfunkdaten bilden, die es ermöglichen, räumlich aufgelöste und für die Gesamtbevölkerung repräsentative Verkehrsströme abzuleiten, ohne dafür ein aufwändiges Verkehrsmodell aufsetzen zu müssen.

Da die Arbeit mit Mobilfunkdaten im Rahmen der Verkehrsplanung noch nicht als Standard etabliert ist, musste zunächst ein Prozess zur Aufbereitung der Daten entwickelt werden. Die mobilfunkbasierte Verkehrsnachfragedaten, welche über den Anbieter Teralytics auf Basis von Telefónica-Daten bezogen wurden, wurden plausibilisiert und dabei für unterschiedlichste Kombinationen der räumlichen und zeitlichen Auflösung/Attribuierung differenziert. Darüber hinaus wurden Strukturdaten zu Einwohnendenzahlen, Arbeitsplätzen, Pendelnden und Zielgelegenheiten sowie Angebotsdaten in Form von Straßennetzen und GTFS-Fahrplänen (standardisiertes Format für Fahrplandaten des öffentlichen Verkehrs) bezogen. Die Mobilfunkdaten wurden, etwa unter Zuhilfenahme von Verkehrsverhaltensdaten aus der nationalen Haushaltsbefragung Mobilität in Deutschland (MiD), imputiert, um aufgrund von Datenschutz bestehende Datenlücken zu ergänzen.

Im nächsten Schritt wurden zwischen den Untersuchungszellen (entsprechen der Mobilfunkdaten) auf Basis des Netzes sowie der Fahrplandaten Reisezeiten sowie -weiten für den Öffentlichen Verkehr (ÖV) sowie den Motorisierten Individualverkehr (MIV) berechnet. Auf Basis der Mobilfunkdaten (Frequentierung der Quelle-Ziel-Relationen) sowie der ÖV-Reisezeiten wurden gewichtete durchschnittliche Reisezeiten in und aus den Untersuchungszellen berechnet. Für ausgehende Reisen wurde zusätzlich ein Modalfaktor (ÖV/MIV) auf Basis der Modus-spezifischen gewichteten durchschnittlichen Reisezeiten berechnet (siehe Abbildung 6).

Reisezeiten ausgehender Reisen

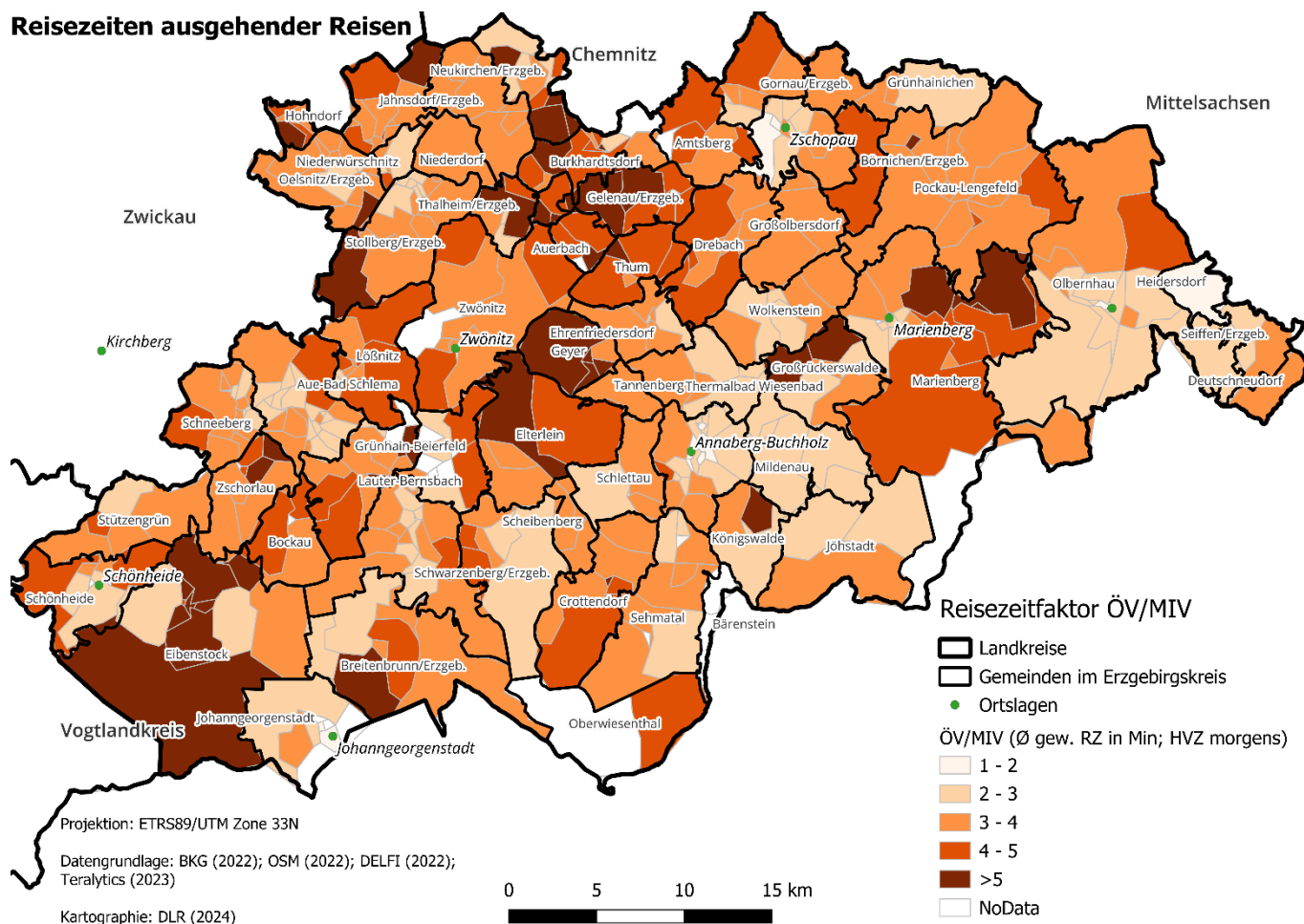


Abbildung 6: Aufkommensgewichtete Reisezeitunterschiede (als Faktor) zwischen ÖV und MIV

Auf Basis der bezogenen Strukturdaten wurden weitere Indikatoren zur Abbildung von realisiertem Verkehrsverhalten, potenziellen Verkehrsbedarfen sowie zum gewichteten Abgleich ebenjener Bedürfnisse mit dem realisierbaren Verhalten entwickelt. Unter dem Maßnahmenaspekt von On-Demand-Verkehren und der Zugänglichkeit des ÖV-Systems wurde ausgehend von den Wohnorten (gewichtet mit Einwohnerzahl) auf Basis der fußläufigen Zugangszeit zu, sowie der Taktdichte an, den nächsten ÖV-Haltestellen ein Indikator entwickelt. Dieser spiegelt somit den einwohnerzahlbasierten Bedarf an Zugänglichkeit zum ÖV-Angebot wider, und kann zur räumlichen Verortung von On-Demand-Verkehren (z. B. Zu- bzw. Ausstiegspunkte), neuer Haltestellen oder Taktverdichtungen eingesetzt werden.

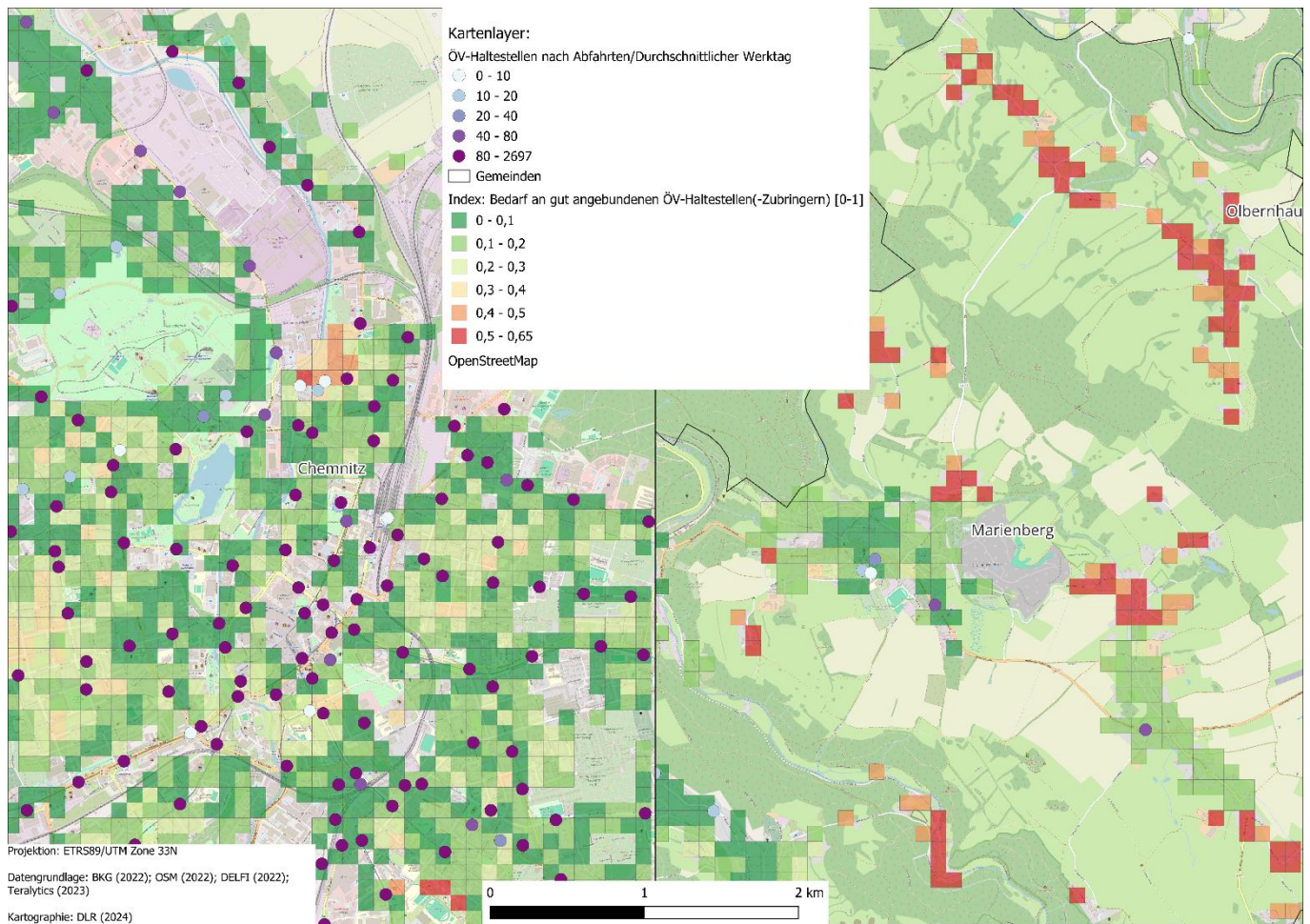


Abbildung 7: Indexbasierte Verortung von Lücken im ÖV-Zugang

Des Weiteren wurde ein integrierter Planungsindikator entwickelt, um Potenziale zur Gestaltung von ÖV-Angeboten für Touristen und Touristinnen sowie Pendelnde innerhalb der touristisch geprägten Greifensteinregion (liegt im Erzgebirgskreis) aufzuzeigen. Hierzu wurden touristische Übernachtungsmöglichkeiten sowie Zielgelegenheiten mithilfe von OpenStreetMap-Daten verortet und mit einer Kapazität quantifiziert.

Aus den Mobilfunkdaten wurden saison- und tageszeitspezifische Verkehrsströme identifiziert und in Abfolgen durchfahrener Verkehrszellen übersetzt, welche die relative Relevanz solcher Abschnitte für die realisierten touristischen sowie Pendlerverkehre anzeigen. Die Relevanz solcher Streckenabschnitte wurde mit den entsprechenden ÖV-Reisezeiten (gegenüber dem MIV-Wert) gewichtet, sodass solche Abschnitte hervorgehoben werden konnten, welche zugleich einen hohen Bedarf an touristischem/Pendlerverkehr und eine schlechte ÖV-Verbindung aufwiesen. Dieser Indikator wurde zusammen mit den quantifizierten touristischen Übernachtungsmöglichkeiten und Zielgelegenheiten, einem Einwohnerzahl-Raster sowie bestehenden ÖV-Haltestellen in eine gemeinsame interaktive Übersicht integriert. Diese fand zur Ableitung von Maßnahmen im Rahmen der AP 4.3 bis AP 4.6 Anwendung, indem der Verlauf einer neuen Buslinie verortet wurde.

3.4. Methode zur systematischen Erarbeitung bedürfnisgerechter und nachhaltiger Mobilitätslösungen (AP 4.1)

Das im Rahmen des AP 4.1 zu entwickelnde Vorgehensmodell wurde um Anforderungen aus verkehrlichen Planungsmodellen (angelehnt an den Empfehlungen für Verkehrsplanungsprozesse der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), siehe (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2018)) erweitert. Dieser Prozess wurde durch Ab- und Angleichung notwendiger (Vorgehens-)Schritte unter Achtung (verkehrs-)systematischer Grenzen und (Einfluss-)Faktoren informiert. Die abstrakten Einzelschritte wurden durch konkrete verkehrsplanerische Beispiele verfeinert.

Im in AP 3.a.4 entwickelten Analysetool (siehe vorhergehendes Kapitel zum AP 3.a.4) wurden die Positionen existierender Bushaltestellen, touristisch interessante Points of Interest sowie touristischer Übernachtungsgelegenheiten jeweils differenziert nach Kapazität, Einwohnendenzahl sowie die berechneten Indikatoren zusammen visualisiert. Diese Visualisierung wurde unter Zuhilfenahme lokalen Wissens (relevante Bahnhöfe, Anschluss von Schulen usw.) sowie verkehrsplanerischer Expertise genutzt, um den Routenverlauf zweier neuer Buslinien abzuleiten.

Die Bewertung der Wirkung dieser Maßnahmen wurde anhand der berechneten Indikatoren sowie der darin verrechneten Reisezeitverbesserungen/-unterschiede vorgenommen. Über die beiden Indikatoren kamen dabei die Nutzendengruppen der Touristen und Touristinnen sowie der Pendelnden gesondert in den Blick. Für die wirksamere der beiden Buslinien ergibt sich demnach für Haupt- und Nebenverkehrszeit eines durchschnittlichen Wochentags ein Umstiegspotenzial vom MIV auf den ÖV von über 2100 Fahrten.

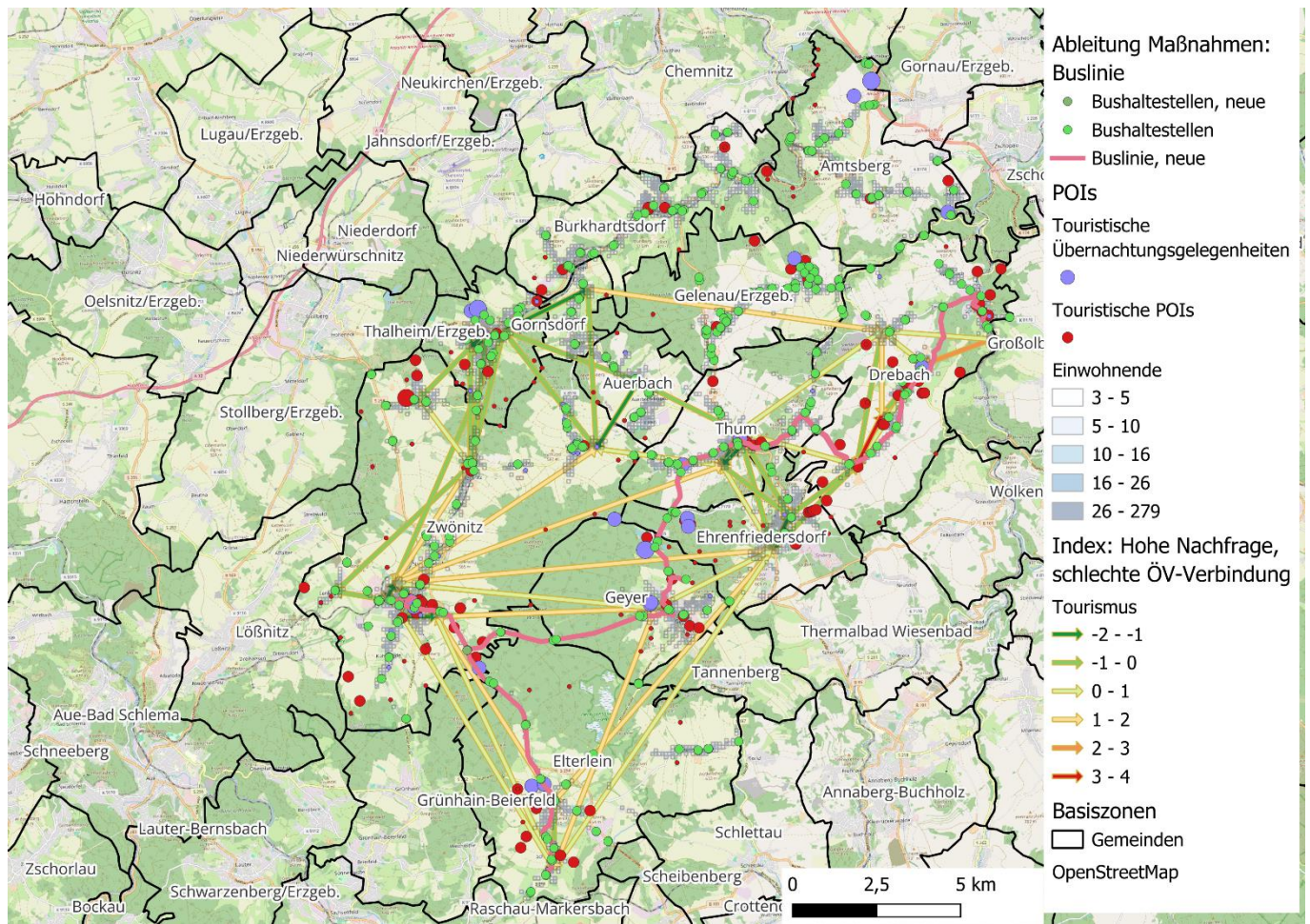


Abbildung 8: Auf Basis der Erreichbarkeitsindikatoren abgeleitete Buslinienvariante 1

3.5. Evaluierung der Methodik (AP 4.7)

Eine abschließende Aufgabe im Rahmen des Projekts war (1) die Evaluierung der entwickelten Methodik für die Planung neuer nachhaltiger Mobilitätsangebote und (2) die Evaluierung der im Projekt erarbeiteten bedürfnisgerechten Gestaltungslösungen. Die Evaluierung der Methodik lag beim DLR, während die TU Chemnitz für die Evaluierung der Gestaltungsempfehlungen zuständig war. Zur Evaluierung der Methodik fand auf der einen Seite eine (1a) Selbstreflexion innerhalb des Projektteams statt und auf der anderen Seite eine (1b) Experten- und Expertinnenbefragung.

(1a) Selbstreflexion

Die Selbstreflexion bezog sich vor allem auf die quantitativen Analysen auf Basis der Mobilfunkdaten. Da diese Herangehensweise noch nicht zur State-of-the-Art gehört, wurden im Vergleich zur herkömmlichen Quantifizierungsmethode auf Basis von Verkehrsmodellen Vor- und Nachteile von mobilfunkdatenbasierten Analysen identifiziert.

Vorteile:

- Mobilfunkdaten sind flächendeckend verfügbar und relativ einfach von den entsprechenden Datenanbietern beziehbar.

- Im Vergleich zum Aufbau eines vollständigen Verkehrsmodells für eine Region, welches im Normalfall mehrere Monate oder sogar Jahre dauert, können die Mobilfunkdaten relativ kostengünstig erworben werden und stehen quasi sofort für Auswertungen zur Verfügung.
- Je nach Länge des Zeitraums der erworbenen Mobilfunkdaten können umfassende Zeitreihenanalysen durchgeführt und saisonale Variationen in den Verkehrsströmen identifiziert werden. Dies ist von besonderer Relevanz bei der Untersuchung von zeitlich schwankenden Verkehren (bspw. touristische Verkehre) und lässt sich in herkömmlichen Verkehrsmodellen, die meistens nur einen durchschnittlichen (Werk-)Tag abbilden, nur aufwändig abbilden.

Nachteile:

- Aus den Mobilfunkdaten können unmittelbar weder Informationen zu den Wegezwecken noch zu den soziodemographischen Eigenschaften der Personen (z.B. Alter, Erwerbstätigkeit usw.) abgeleitet werden. Diese Informationen sind jedoch essenziell für die Entwicklung von bedürfnisgerechten Mobilitätslösungen, da diese Bedürfnisse stark von den Nutzengruppen und dem Wegezweck abhängig sind.
- Aus Datenschutzgründen werden von den Mobilfunkdatenanbietern keine Verkehrsströme ausgewiesen, die unterhalb eines Wertes von 5 Fahrten im betrachteten Zeitraum liegen. Dies stellt insbesondere für ländliche, dünn besiedelte Räume eine Herausforderung dar, da unter diesen Umständen eine feine räumliche und zeitliche Differenzierung der Ströme gleichzeitig kaum noch möglich ist. Für die Auswertungen im Rahmen des Projektes wurde deswegen eine aufwändige Anreicherung der Daten mit synthetischen Daten durchgeführt (siehe Beschreibung der Arbeiten im AP 3.a.4). Dieses Prozedere erfordert eine besondere Expertise, die möglicherweise nicht allen potenziellen Anwendenden von Mobilfunkdaten zur Verfügung steht.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die im Projekt entwickelte mobilfunkdatenbasierte Analyseverfahren grundsätzlich als praktikabel und anwendbar eingeschätzt wird. Es lässt sich jedoch ohne Weiteres nicht feststellen, ob der zusätzliche Aufwand der Nachbereitung der Mobilfunkdaten nicht sogar noch höher als die Entwicklung eines herkömmlichen Verkehrsmodells ist. Die Anwendung der Methode, wie auch die Entwicklung und Anwendung eines Verkehrsmodells, erfordert spezielles Fachwissen und Kompetenzen.

Allgemein zum im Projekt entwickelten Vorgehensmodell ergab die Selbstreflexion, dass die Methodik grundsätzlich auf den Empfehlungen der FGSV gut aufbaut. Das Vorgehensmodell müsste jedoch für konkrete Planungsaufgaben (z. B. Linienplanung des lokalen/regionalen Busverkehrs, Planung/Verortung von Mobilitätsstationen usw.) spezifiziert werden, um die Anwendbarkeit und den Mehrwert gegenüber der bisherigen Praxis umfassend bewerten zu können.

(1b) Experten- und Expertinnenbefragung

Um die entwickelte Methodik hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Relevanz in der Praxis zu evaluieren, wurde diese im Rahmen eines Workshops vorgestellt und mit den Teilnehmenden diskutiert.

Das konkrete Ziel der Befragung bestand darin, das entwickelte Vorgehensmodell mit potenziellen Nutzenden aus der Praxis und weiteren Expertinnen und Experten aus dem Bereich der Mobilitätsplanung zu spiegeln. Dabei sollten insbesondere die Verständlichkeit, Handhabbarkeit und Praxisrelevanz der Methodik überprüft sowie etwaige Anpassungsbedarfe identifiziert werden. Zentral war dabei die Frage, ob das Vorgehensmodell einen tatsächlichen Mehrwert für die Praxis bietet.

Die Expertinnen- und Expertenbefragung wurde in einen Akteursworkshop zur Mobilität in ländlichen Räumen mit Fokus auf das Berliner Umland eingebettet, der am 27.11.2024 im DLR Institut für Verkehrsforschung in Berlin stattfand. Der Teilnehmendenkreis des Workshops setzte sich wie folgt

zusammen: Zwei wissenschaftliche Mitarbeitende des DLR-Instituts für Verkehrsforschung (Moderation), vier Mitarbeitende aus Kommunalverwaltung und Politik der Gemeinden Falkensee, Dallgow-Döberitz, Wandlitz und Schönefeld, zwei Vertreterinnen des Landkreises Potsdam-Mittelmark aus den Bereichen Mobilitätsmanagement sowie dem Projekt „Smarte.Land.Regionen“, eine wissenschaftliche Mitarbeiterin der TU Berlin sowie vier wissenschaftliche Mitarbeitende der DLR-Institute Verkehrssystemtechnik und Verkehrsforschung. Durch den gezielten Einbezug von Expertinnen und Experten mit unterschiedlichen fachlichen Perspektiven sollte sichergestellt werden, dass die Methodik sowohl inhaltlich als auch im Hinblick auf die konkreten Anforderungen aus der Praxis überprüft wird.

Im Rahmen des Workshops wurde das Vorgehensmodell zur systematischen Erarbeitung bedürfnisgerechter und nachhaltiger Mobilitätslösungen zunächst ausführlich vorgestellt. Der Fokus lag dabei vor allem auf den im Rahmen des Projekts erarbeiteten methodischen Anpassungen des Planungsmodells. Insbesondere wurden dabei drei Werkzeuge für Mobilitätsplanungsprozesse präsentiert: die Analyse von bzw. das Wissen um (Miss-)Erfolgsfaktoren, die Nutzung von Mobilfunkdaten zur Analyse des Mobilitätsverhaltens sowie die Orientierung an Mobilitätsbedürfnissen der Nutzenden und die vertiefende Auseinandersetzung mit Einstellungen zur Nachhaltigkeit. Anschließend wurde mit Hilfe von Flipcharts Feedback zu verschiedenen Aspekten der Methodik gesammelt sowie zunächst in Kleingruppen und anschließend gemeinsam im Plenum diskutiert.

Die Ergebnisse zeigten insgesamt eine große Heterogenität. Die Planungsprozesse zur Entwicklung neuer Mobilitätsangebote wurden von den Praxisvertreterinnen und -vertretern als überwiegend stark oder sehr stark strukturiert beschrieben, teilweise jedoch auch als unstrukturiert wahrgenommen. Das Unterstützungspotenzial und der Mehrwert eines solchen Vorgehensmodells wurde insgesamt eher mittelmäßig eingeschätzt, während die tatsächliche Einsatzwahrscheinlichkeit als gering angesehen wurde.

In der Praxis wurden vor allem mangelnde Ressourcen, wie fehlendes Personal und Fördermittel, sowie eine unzureichende Vernetzung zwischen den Kommunen sowie mit dem Landkreis und dem Land als zentrale Herausforderungen gesehen. Diese Befunde verdeutlichen die Diskrepanz zwischen dem modellhaften Vorgehen und den realen Rahmenbedingungen in der Praxis.

Im Mittelpunkt der Diskussion standen insbesondere drei vertiefende Fragen:

- Sehen Sie das Wissen um (potenzielle) Erfolgsfaktoren als Bereicherung für Planungsprozesse an?
- Sehen Sie Potenzial in der Arbeit mit Mobilfunkdaten?
- Sehen Sie die Analyse von Mobilitätsbedürfnissen und-einstellungen sowie Einstellungen zur Nachhaltigkeit als Mehrwert für die Mobilitätsplanung?

Bislang hatte sich keine der am Workshop beteiligten Kommunen systematisch mit (Miss-)Erfolgsfaktoren, der Nutzung von Mobilfunkdaten oder einer fundierten Analyse der Mobilitätsbedürfnisse und Einstellungen zur Nachhaltigkeit auseinandergesetzt.

Das vorhandene Wissen über potenzielle Erfolgsfaktoren wurde ambivalent bewertet: Einerseits wurde deren Bedeutung als begrenzt eingeschätzt, da sich die Planungsprozesse häufig weitgehend ähneln und der Mehrwert theoriebasierter Erfolgsfaktoren daher als gering eingeschätzt wurde. Andererseits wurde dem Wissen um mögliche Erfolgsfaktoren eine unterstützende Funktion zugesprochen, da es zur Erhöhung der Planungssicherheit beitragen und die Erfolgsaussichten für die Umsetzung steigern kann.

Der Einsatz von Mobilfunkdaten wurde als potenziell nützlich erachtet, um den Status quo der Mobilität präzise abzubilden und Nutzendengruppen zu identifizieren, insbesondere aufgrund der weiten Verbreitung von Smartphones. Kritisch wurden jedoch Aspekte wie Kosten, Datenschutz und -qualität sowie die Eignung auf Ebene einzelner kleiner Gemeinden bewertet.

Die Analyse und Berücksichtigung von Mobilitätsbedürfnissen der (potenziellen) Nutzenden wurde als essenziell für die Formulierung von Planungszielen angesehen. Häufig sind diese jedoch bereits bekannt und die wesentlichen Herausforderungen liegen vielmehr in den Grenzen der Planungskapazitäten und Umsetzungsmöglichkeiten innerhalb der (oftmals kleinen) Kommunen. Die Berücksichtigung von Einstellungen zur Nachhaltigkeit befindet sich gegenwärtig noch in einem frühen Stadium, gewinnt jedoch laut Aussage einzelner Praxisvertreterinnen und Praxisvertreter im Kontext der ländlichen Mobilitätsplanung zunehmend an Bedeutung.

Insgesamt zeigte sich, dass die hohe Komplexität des vorgestellten Vorgehensmodells dessen vollumfänglichen Einsatz in der Praxis erschwert. Die Diskrepanz zwischen theoretischem Modell und realen Planungsprozessen wurde im Rahmen des Workshops deutlich sichtbar. Digitale Planungstools könnten wesentlich dazu beitragen, die Komplexität des Modells zu reduzieren und dessen Anwendung in Mobilitätsplanungsprozessen praxisnah und handhabbar zu gestalten. Die Dokumentation des Workshops ist in Anhang A zu finden.

3.6. Fazit und Ausblick

Die in diesem Projekt gewonnenen Erkenntnisse liefern einen wertvollen Beitrag zur Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in der kommunalen und regionalen Verkehrsplanung. Die drei wesentlichen Ergebnisse, die zukünftig bei der Planung von nachhaltiger Mobilität unterstützend wirken können, sind die aus vergangenen Mobilitätsprojekten systematisch erarbeiteten (Miss-)Erfolgsfaktoren, das auf Basis von Mobilfunkdaten entwickelte quantitative Analysetool sowie das Vorgehensmodell zur Erarbeitung bedürfnisgerechter und nachhaltiger Mobilitätslösungen und die Möglichkeiten dessen Einbettung in die gelebte Verkehrsplanungspraxis.

Zukünftiger Forschungs- und Weiterentwicklungsbedarf besteht vor allem bei der Konkretisierung und Umsetzung des hier entwickelten theoretischen Vorgehensmodells, um einen reibungslosen Transfer in die Praxis zu ermöglichen. Sowohl das datengestützte Analysetool als auch weitere digitale Planungstools sollten weiterentwickelt werden, um den Planenden in den Kommunen und Regionen zu ermöglichen, Maßnahmen, die die Nachhaltigkeitsziele adressieren, effizient umzusetzen. Schließlich besteht ebenfalls weiterhin Forschungsbedarf, um die hier aufgestellte Hypothese zu bestätigen, dass die Berücksichtigung aller Dimensionen der Nachhaltigkeit sowie der Mobilitätsbedürfnisse der Nutzenden einen positiven Einfluss auf die Erfolgswahrscheinlichkeit von Mobilitätsprojekten hat.

4. Formale Aspekte des Schlussberichts

4.1. Wichtigste Positionen des zahlungsmäßigen Nachweises

Die Mittel des Teilprojekts wurden weitestgehend wie geplant abgerufen und verwendet. Sie wurden im Wesentlichen für Personalkosten der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die das Projekt bearbeiteten, verwendet. Darüber hinaus wurden Reisemittel für projektinterne Treffen und aus dem Projekt heraus organisierte Veranstaltungen für die Präsentation der Projektergebnisse verwendet.

4.2. Notwendigkeit und Angemessenheit der Projektarbeiten

Die in dem Projekt durchgeführten und im vorherigen Abschnitt dieses Schlussberichts ausführlich vorgestellten Arbeiten des DLR waren notwendig, um neue wissenschaftliche Erkenntnisse zum Themenkomplex Nachhaltigkeit der Mobilität zu erzeugen. Der Umfang der Arbeiten war im Verhältnis zu den gesetzten Zielen und den erreichten Ergebnissen angemessen.

4.3. Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die in dem Projekt erreichten Ergebnisse stellen eine wichtige Grundlage für weiterführende, vertiefte Arbeiten im Themenkomplex Nachhaltigkeit der Mobilität dar:

- Die Systematisierung der Mobilitätsprojekte (AP 2.1) liefert eine sehr gute Übersicht zu laufenden oder abgeschlossenen derartigen Projekten in Deutschland und kann ebenfalls für weiterführende Recherchen oder Analysen genutzt werden.
- Die identifizierten (Miss-)Erfolgsfaktoren liefern besonders wertvolle Hinweise zu Zusammenhängen zwischen bestimmten Eigenschaften dieser Projekte und deren Verstetigungsstatus. Diese Hinweise können bei der Entwicklung neuer Mobilitätsprojekte berücksichtigt werden, um deren Erfolgchancen zu erhöhen.
- Die aus der Arbeit mit Mobilfunkdaten gewonnenen Einsichten hat zu einem besseren Verständnis der Vor- und Nachteile dieser Datengrundlage für Aufgaben der Verkehrsplanung geführt. Auf dieser Basis können zukünftig fundiertere Entscheidungen getroffen werden, für welche Planungszwecke und -aufgaben diese Datengrundlage einen Mehrwert bietet. Außerdem können zukünftig die Datenaufbereitungsschritte effizienter gestaltet werden.
- Die im AP 4 identifizierten und vorgeschlagenen neuen Mobilitätslösungen (Buslinien) können, nach einer vertieften Machbarkeitsanalyse, in die Praxis umgesetzt werden und zur Steigerung der Attraktivität des öffentlichen Verkehrs für Touristen und Touristinnen und Pendelnde im Erzgebirgskreis führen.

4.4. Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Im Laufe der Projektbearbeitung sind weitere Vorhaben bekannt geworden, die sich mit ähnlichen Themen auseinandergesetzt haben. Für die Arbeiten des DLR im vorliegenden Teilprojekt ist besonders das Forschungsprojekt „VerBindungen“ zu erwähnen, welches im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr (damals BMDV) von einem Konsortium geleitet vom Statistischen Bundesamt durchgeführt wurde. Dieses Projekt hat sich ausführlich mit der Nutzung u. a. von Mobilfunkdaten für verkehrsplanerische Zwecke auseinandergesetzt und ist zu vergleichbaren Schlussfolgerungen gekommen.

Weiterhin gab es im Laufe des Projektes ein Austausch zum Projekt „Nachhaltige Mobilität in peripherisierten Regionen (PeriMobil)“, welches zeitgleich zu NaMo, gefördert vom Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft, Kultur und Tourismus, vom Leibniz-Institut für Länderkunde durchgeführt wurde. Beide Projekte widmeten sich dem Ziel, die Nachhaltigkeit des Verkehrs in ländlichen Gebieten zu verbessern und Methoden und Verfahren dafür weiterzuentwickeln.

4.5. Veröffentlichungen nach Nr. 5 der NKBF/NABF

Folgende Veröffentlichungen unter Beteiligung des DLR entstanden im Laufe der Projektlaufzeit:

Albert, M., Meynerts, L., & Seiffert, I. (2024):

Erfolgsfaktoren nachhaltiger deutscher Mobilitätsprojekte.

Journal für Mobilität und Verkehr (21), S. 13-27.

<https://doi.org/10.1080/01944366908977225>.

Meynerts, L., Rehme, M., Albert, M., Götze, U., Seiffert, I., & Mocanu, T. (2024):

Die Integration des Nachhaltigkeitsgedankens in die Entwicklungsprozesse innovativer Mobilitätskonzepte und zugehöriger Geschäftsmodelle für den ländlichen Raum.

In H. Proff, Next Chapter in Mobility (S. 35-54). Wiesbaden: Springer Gabler.

https://doi.org/10.1007/978-3-658-42647-7_4.

Literaturverzeichnis

- Albert, M., Meynerts, L., & Seiffert, I. (2024). Erfolgsfaktoren nachhaltiger deutscher Mobilitätsprojekte. *Journal für Mobilität und Verkehr* (21), S. 13-27. <https://doi.org/10.1080/01944366908977225>.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. (2018). Empfehlungen für Verkehrsplanungsprozesse. FGSV-Verlag GmbH.
- Meynerts, L., Rehme, M., Albert, M., Götze, U., Seiffert, I., & Mocanu, T. (2024). Die Integration des Nachhaltigkeitsgedankens in die Entwicklungsprozesse innovativer Mobilitätskonzepte und zugehöriger Geschäftsmodelle für den ländlichen Raum. In H. Proff, *Next Chapter in Mobility* (S. 35-54). Wiesbaden: Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-42647-7_4.

Anhang A

Dokumentation des Akteursworkshops am 27.11.2024, 09:30 Uhr bis 15:30 Uhr im DLR Institut für Verkehrsforschung, Berlin.

Plenumspräsentation

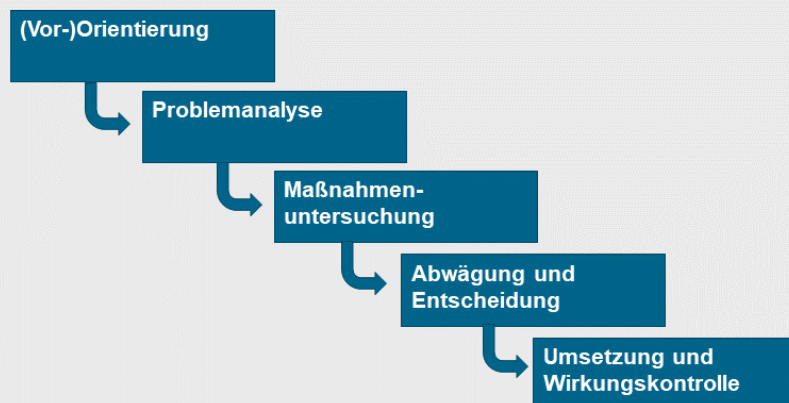


Mobilitätsangebote und deren Planung



- Je kleiner die Kommune
 - desto seltener (und älter) vorhandene Mobilitätspläne,
 - desto seltener Monitoring & Evaluation sowie Einsatz von Indikatoren,
 - desto weniger vorhandene Daten für zielführende Angebotsplanung (Difu).
- Gründe:
 - Ressourcenmangel (Personal, Fördermittel, Daten, Verkehrsmodelle u.a.)
 - Fehlende smarte Ziele
 - Hohe Komplexität der Planung → politische, rechtliche, organisatorische Hemmnisse, Unklarheit über Zuständigkeiten
 - fehlende Vernetzung mit anderen Kommunen
- Folgen:
 - Mobilitätsplanung endet oft an Gemeindegrenze
 - Umsetzung von Maßnahmen ohne vorherige Bedürfnisermittlung "aus dem Bauch heraus"
 - fehlende Evaluation der umgesetzten Maßnahmen führt dazu, dass etwaige Anpassungsbedarfe und mangelnde Akzeptanz in der Bevölkerung unerkannt bleiben und Potenziale der Maßnahmen nicht ausgeschöpft werden

Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024



DAS VORGEHENSMODELL

Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

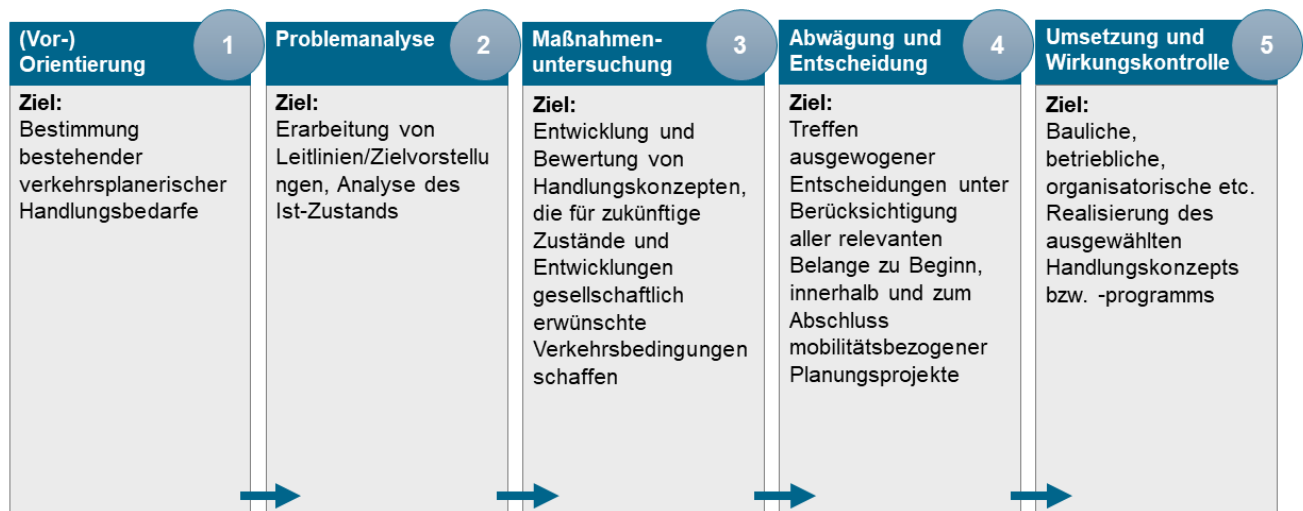
Vorgehensmodell zur systematischen Erarbeitung bedürfnisgerechter und nachhaltiger Mobilitätslösungen



- Analyse und Anpassung bestehender Modelle zur Mobilitätsangebotsplanung
- Primäres Ziel: Stärkung der Orientierung an Mobilitätsbedürfnissen der Nutzer*innen und an Belangen der Nachhaltigkeit im Rahmen der Erarbeitung neuer Mobilitätslösungen
- Sekundäres Ziel: Einbindung der Nutzung von Mobilfunkdaten

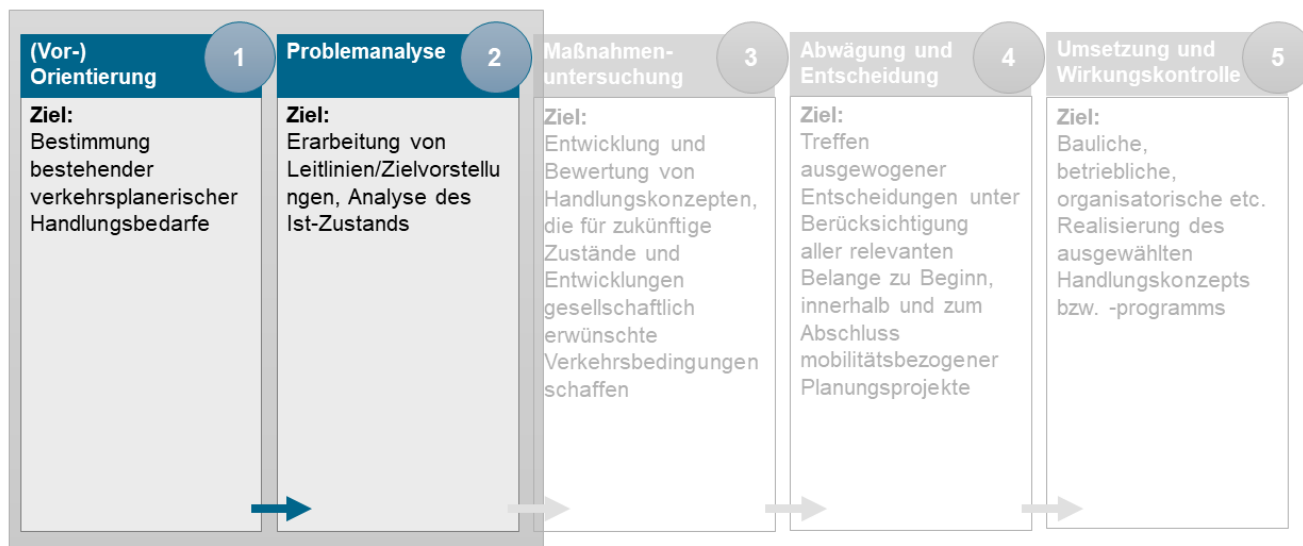
Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Die Phasen des Modells im Überblick



Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Die Phasen des Modells im Überblick



Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

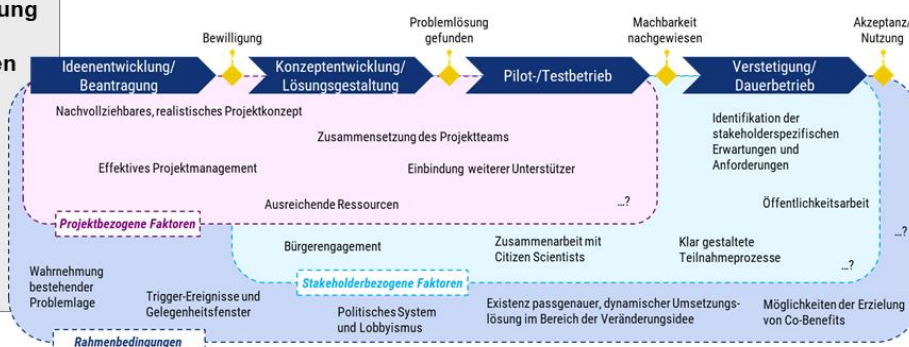
Vorab hilfreich ist ein Blick auf den gesamten Planungsprozess



Phase 1: (Vor-)Orientierung

Ziel: Handlungsbedarfe identifizieren und Planungsprozess vorbereiten

→ Identifikation von Erfolgsfaktoren für die Erarbeitung und Etablierung neuer Mobilitätsangebote bzw. Berücksichtigung von bekannten Erfolgsfaktoren während des gesamten Planungsprozesses



Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Werkzeug: Identifizierte Erfolgsfaktoren für die Erarbeitung und Etablierung von Mobilitätsangeboten



Projektbezogene Faktoren

- **Ausreichende Ressourcen/-flexibilität**
 - Finanziell (Aussicht auf Projektweiterführung)*
 - Zeitlich (z.B. abstimbar auf Laufzeiten von NVP, Konzessionen)
 - Personell etc.
- **Einbindung weiterer Unterstützer***
 - Assoziierte Partner
 - Machtpromotoren, Innovatoren
 - Multiplikatoren, Ehrenamtliche
 - Change Agents
 - Verwaltung, öffentliche Hand, Politik
- **Zusammensetzung des Projektteams**
 - Kompetenzen, Erfahrungen
 - Motivation, Engagement
 - Zusammenarbeit
 - Divergenz, Kongruenz, Resistenz
 - Inter-/Transdisziplinarität
 - Personalkontinuität
 - Persönliche Netzwerke*
- **Effektives Projektmanagement***
 - Zielorientierte Koordination
 - funktionierende Kommunikation
 - Effiziente Arbeitsabläufe
 - Management von Risiken
 - Kontrolle/Berichterstattung
- **Nachvollziehbares, realistisches Projektkonzept**

* besonders betonte Faktoren

Stakeholderbezogene Faktoren

- **Identifikation und Berücksichtigung stakeholder-spezifischer Anforderungen und Hemmnisse***
- **Bürgerengagement/Bürgerbeteiligung**
 - Aktive Einbindung von Nutzern und anderen Stakeholdern*
 - Klar gestaltete Teilnahmeprozesse (festgelegte Kommunikationskanäle, Ansprechpartner und Einsatzbereiche für Bürger:innen)
- **Öffentlichkeitsarbeit, zielgerichtete Kommunikation***
- **Zusammenarbeit mit Citizen Scientists**
 - Anwerbung von Citizen Scientists (Netzwerk)
 - Definition von Erwartungen bzgl. Zusammenarbeit
 - Formulierung gemeinsamer Vision (Motivation)
 - Definition von Anforderungen an Datenschutz/-verarbeitung
 - Materialbereitstellung
 - Regelmäßiger Austausch, Aufbau Community
 - Prüfung Zwischenergebnisse
 - Evaluierung der Zusammenarbeit
 - Kommunikation der Ergebnisse

Rahmenbedingungen

- **Politisches System und Lobbyismus***
 - Gesetzliche Vorgaben/Prioritäten
 - politischer Bedarf
 - Autolobby
- **Existenz passgenauer, dynamischer Umsetzungslösung im Bereich der Veränderungsidee**
- **Wahrnehmung bestehender Problemlage***
 - Bewusstsein für Umwelt-Klimaschutz allgemein
 - Konkrete Luftverschmutzung, Lärmbelästigung und daraus resultierende Gesundheitsprobleme
 - Relevanz nachhaltiger Mobilität
- **Technologie-Standards und -märkte**
- **Möglichkeiten der Erzielung von Co-Benefits**
 - Schaffung auch ökonomisch günstigerer Alternativen
 - Erschließung neuer Geschäftsmodelle
- **Trigger-Ereignisse und Gelegenheitsfenster**
 - Technologische Innovationen
 - Krisen (Klima-, Energiekrise)
 - Ablenkung von Veto-Spielern (z.B. Regierungswechsel und zeitweise unklare Zuständigkeiten)

Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Problemanalyse (Phase 2)



Phase 2: Problemanalyse

Ziel:

Erarbeitung von Leitlinien/
Zielvorstellungen, Analyse des Ist-
Zustands

→ **Detaillierterer Blick auf
Zustandsanalyse**

Phase 2: Problemanalyse – Differenzierte Aufgabenstruktur

2.1) Festlegung des Rahmens der Untersuchungen

- 2.1.1) Räumliche Ab-/Eingrenzung des Untersuchungsgebietes
- 2.1.2) Eingrenzung des Spektrums zu betrachtender mobilitätsbezogener Handlungsfelder/Maßnahmenbereiche/Alternativen
- 2.1.3) Identifikation potenziell zu berücksichtigender Stakeholder
- 2.1.4) Festlegung relevanter Wirkungsbereiche und -kategorien (Nachhaltigkeitsdimensionen, -effekte)
- 2.1.5) Bestimmung zu berücksichtigender Rahmendbedingungen, Anforderungen und Einflussfaktoren (rechtl., wirtschaftl., technisch, gesellschaftlich, etc.)

2.2) Erarbeitung von Leitlinien und Zielvorstellungen

- 2.2.1) Erfassung und Strukturierung relevanter Ziele
- 2.2.2) Konkretisierung von Anspruchs- und Zielniveaus
- 2.2.3) Identifikation von Interdependenzen zwischen den Zielen
- 2.2.4) Analyse der Zielbeziehungen

2.3) Analyse des Zustands und der Entwicklungen

- 2.3.1) Analyse von Mobilitätsverhalten und -angeboten
- 2.3.2) Analyse von Mobilitätsbedürfnissen, -einstellungen und Einstellungen zur Nachhaltigkeit

2.4) Feststellung von Qualitäten und Mängeln (Zustandsbewertung)

- 2.4.1) Bestimmung von Diskrepanzen zwischen Ist- und Soll-Zustand
- 2.4.2) Bestimmung von Stärken und Schwächen und Optimierungspotenzialen

Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Analyse des Zustands und der Entwicklungen (Phase 2.3)

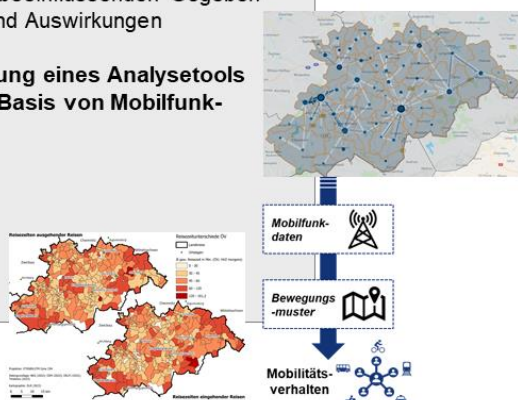


2.3.1 Analyse von Mobilitätsverhalten und -angeboten

Ziel:

Erfassung und Analyse der verkehrlichen Situationen und der den Verkehr beeinflussenden Gegebenheiten und Auswirkungen

→ Nutzung eines Analysetools auf der Basis von Mobilfunkdaten



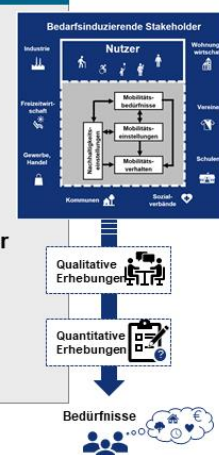
Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

2.3.2 Analyse von Mobilitätsbedürfnissen, -einstellungen und Einstellungen zur Nachhaltigkeit

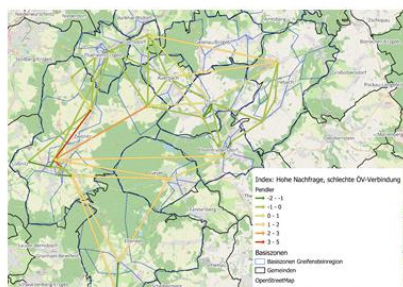
Ziel:

Erfassung und Analyse der Bedürfnisse relevanter Stakeholdergruppen sowie ihrer Einstellung zu Mobilität und Nachhaltigkeit

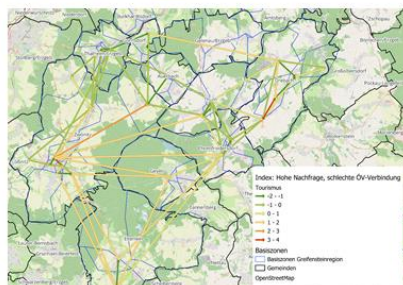
→ Zielgruppenspezifischer Einsatz geeigneter quantitativer und qualitativer Methoden zur Erhebung von Bedürfnissen/Verhalten und Bewertung der Nachhaltigkeit



Daten- und modellgestützte Analyse des Mobilitätsverhaltens



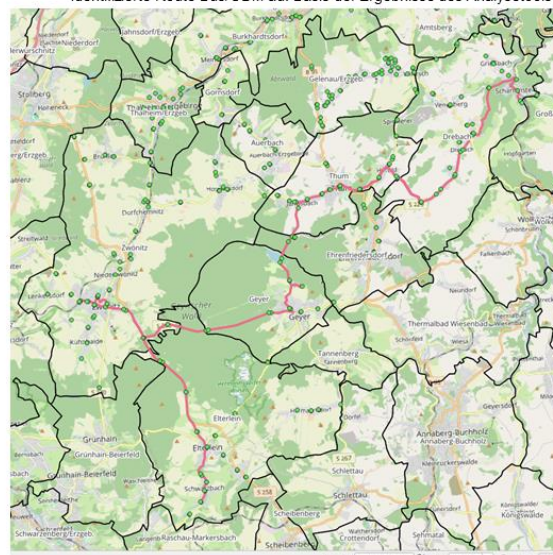
Strecken mit hoher Nachfrage (Pendler) und schlechter ÖV-Anbindung



Strecken mit hoher Nachfrage (Touristen) und schlechter ÖV-Anbindung

Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Identifizierte Route Bus/ODM auf Basis der Ergebnisse des Analysetools

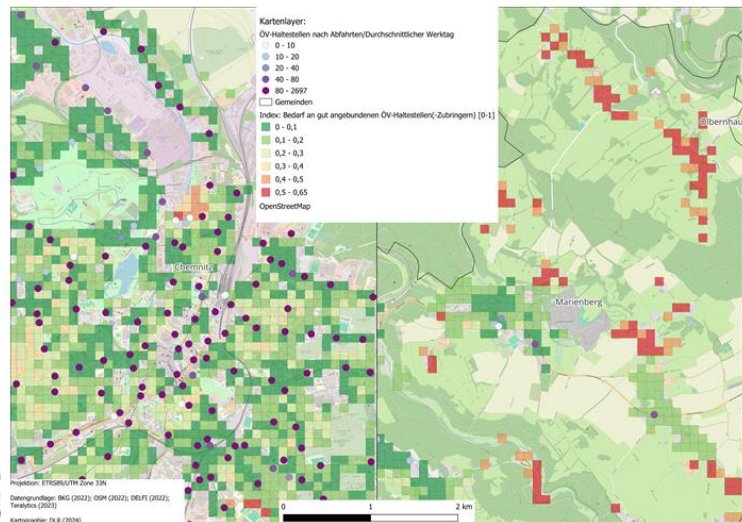


Potenzialanalyse On-Demand-Verkehre/Zubringerverkehre



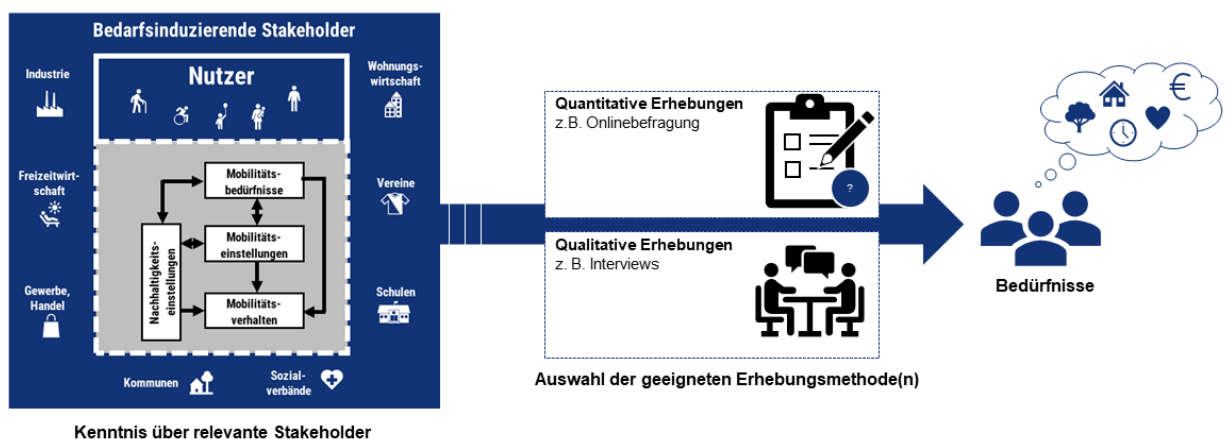
- **Ziel:** Identifikation von möglichen Einsatzgebieten und Standorten für digitale Haltestellen/ Sammelpunkte und On-Demand-Services
- **Relevante Aspekte:**
 - fußläufige Erreichbarkeit Haltestellen
 - Abfahrtsdichte Haltestellen
 - Einwohnendenzahl

Bedarf an ÖV-Zubringern
(Haltestellenverteilung
und Abfahrten/Tag)



Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Orientierung an Mobilitätsbedürfnissen der Nutzer*innen und an Belangen der Nachhaltigkeit



Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Orientierung an Mobilitätsbedürfnissen der Nutzer*innen und an Belangen der Nachhaltigkeit



- Zentral: Kenntnis bzw. Identifikation der relevanten Stakeholdergruppen

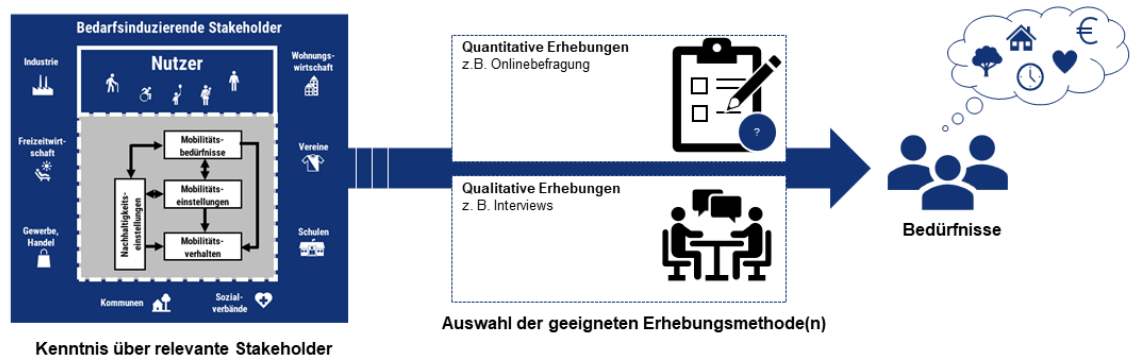


Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Orientierung an Mobilitätsbedürfnissen der Nutzer*innen und an Belangen der Nachhaltigkeit



- Nutzung identifizierter Bedürfnisse als Ausgangspunkt für Mobilitätsangebotsplanung
- Steigerung der Akzeptanz, Inanspruchnahme und langfristigen Durchsetzungsfähigkeit der entwickelten Lösungen



Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Beispiel: Festgestellte Bedürfnisse, die zur Wahl des Verkehrsmittels führen



Bedürfnisaspekte, die für das (verbrennungsmotorische) Auto sprechen:

- Bequemlichkeit
- zeitliche und räumliche Flexibilität
- geringer Planungsaufwand
- kürzere Wegedauer
- Gepäcktransport etc.



Bedürfnisaspekte, die für Alternativen zum (verbrennungsmotorischen) Auto sprechen:

- kurze Wegelänge
- Wegfall von Anschaffungs- und Betriebskosten eines Autos
- ökologische Nachhaltigkeitsüberlegungen etc.



Faktoren für einen Umstieg auf Alternativen zum (verbrennungsmotorischen) Auto :



Unterschiede der Stakeholdergruppen bzgl. Faktoren für Umstieg :



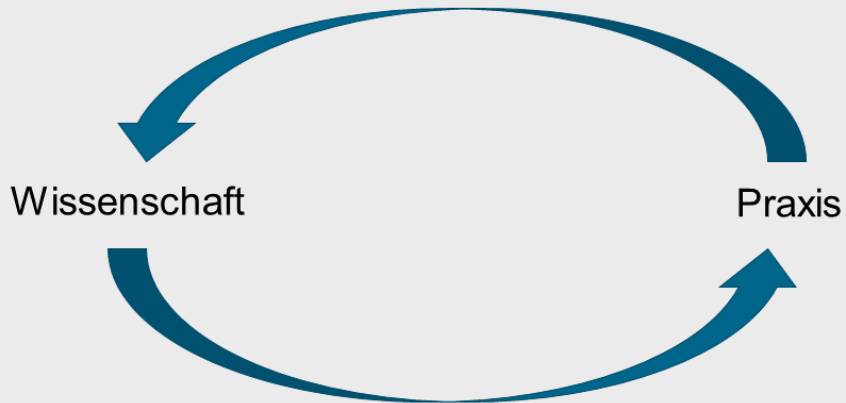
Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Fazit



- Ein Vorgehensmodell kann eine wertvolles Instrument für eine systematische Erarbeitung nachhaltiger und bedürfnisgerechter Mobilitätslösungen darstellen
- Es unterstützt dabei die für die jeweilige Phase relevanten Akteure, Methoden und Datenerfordernisse zu identifizieren und benennt die jeweils relevanten Tätigkeiten sowie deren Zusammenhang
- Gleichzeitig kann die Komplexität eines solchen Modells dem Einsatz in der Praxis ggf. entgegenstehen → Einzelbestandteile oder Einzelphasen könnten dennoch als hilfreich angesehen werden
- Im Rahmen der Problemanalyse erscheint die Orientierung an den Mobilitätsbedürfnissen/-einstellungen der Stakeholdergruppen sowie Einstellungen zur Nachhaltigkeit und die Nutzung von Mobilfunkdaten zur Analyse des Mobilitätsverhaltens sinnvoll

Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

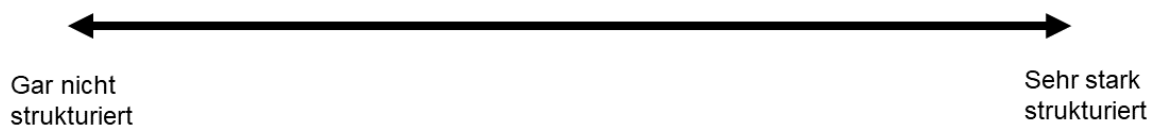


EINSCHÄTZUNG DER PRAXISRELEVANZ

Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Frageblock 1

In wie weit sind Prozesse der Planung neuer Mobilitätsangebote in Ihrer Kommune ein **strukturiertes Vorgehen**?



Können Sie das kurz begründen?

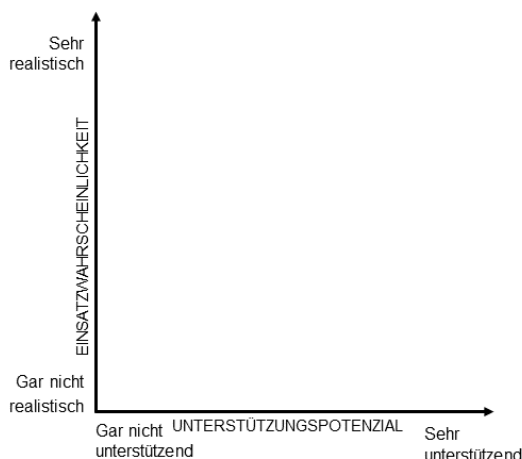
--

Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Frageblock 2



Würde Sie das dargestellte detaillierte Vorgehensmodell bei der Planung unterstützen und für wie realistisch schätzen Sie es ein, dass ein solches Modell bei Ihnen in der Praxis (perspektivisch) zur Anwendung kommt?



Wenn Sie es nicht als hilfreich ansehen:
Warum?

Wenn ein Einsatz nicht realistisch ist:
Warum?

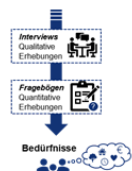
Was könnte ggf. vereinfacht werden, damit es zur Anwendung kommt?

Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

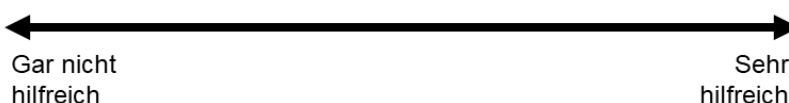
Frageblock 3



Wir haben Ihnen unterschiedliche Werkzeuge/Methoden vorgestellt, die Sie in Ihren Planungsprozessen anwenden könnten.



Als wie hilfreich sehen Sie diese
Werkzeuge/Methoden an?



Haben Sie diese
Werkzeuge/Methoden
bereits eingesetzt?

☐ ja

☐ nein

Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Frageblock 4



- Sehen Sie das Wissen um (potenzielle) Erfolgsfaktoren als Bereicherung für Planungsprozesse an?
 - Warum? / Warum nicht?

- Sehen Sie Potenzial in der Arbeit mit Mobilfunkdaten?
 - Warum? / Warum nicht?

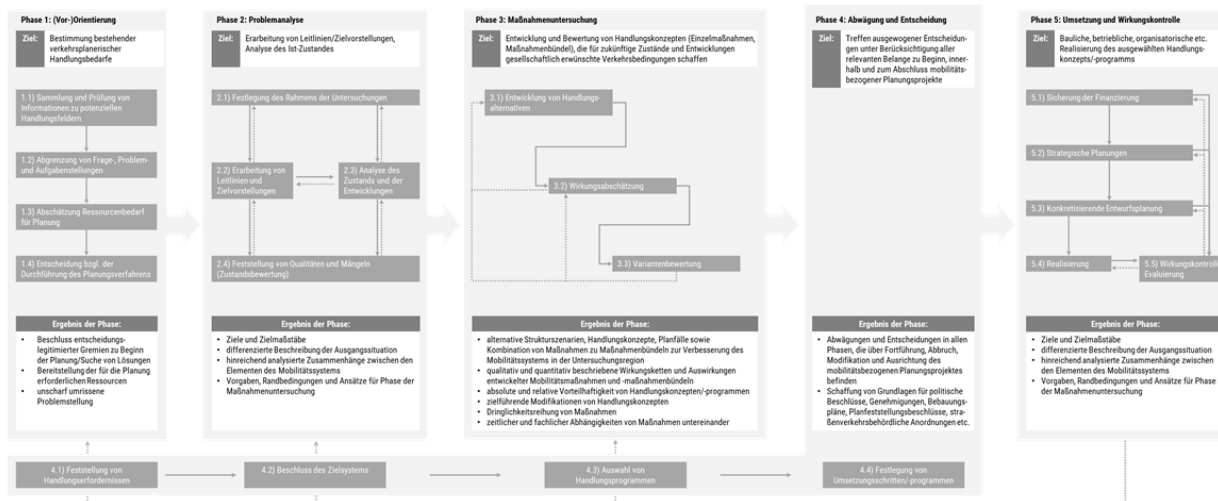
- Sehen Sie die Analyse von Mobilitätsbedürfnissen und-einstellungen sowie Einstellungen zur Nachhaltigkeit als Mehrwert für die Mobilitätsplanung?
 - Warum? / Warum nicht?

Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Anhang

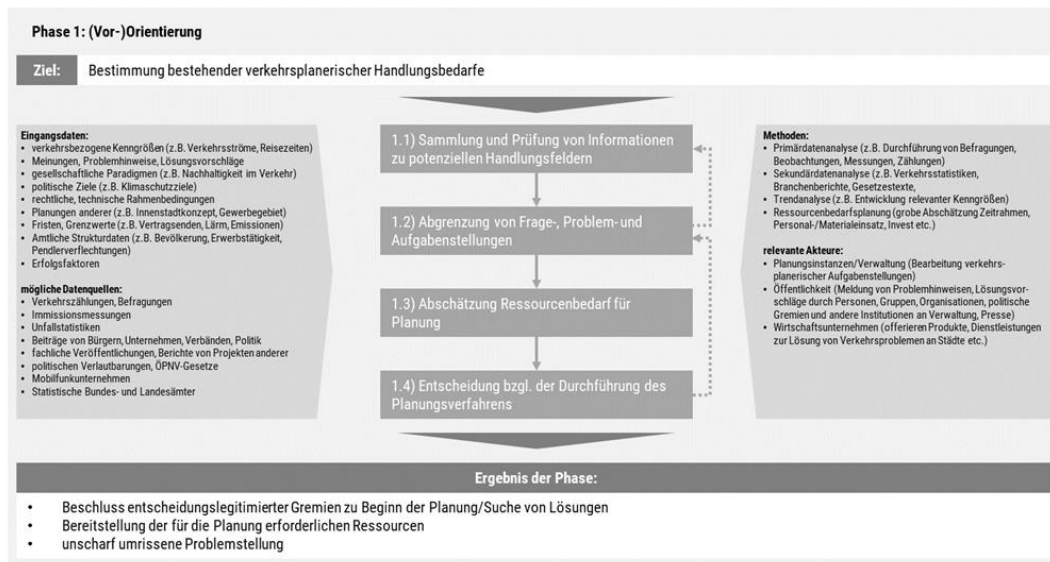


Das Modell im Detail



Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Phase 1: (Vor-)Orientierung



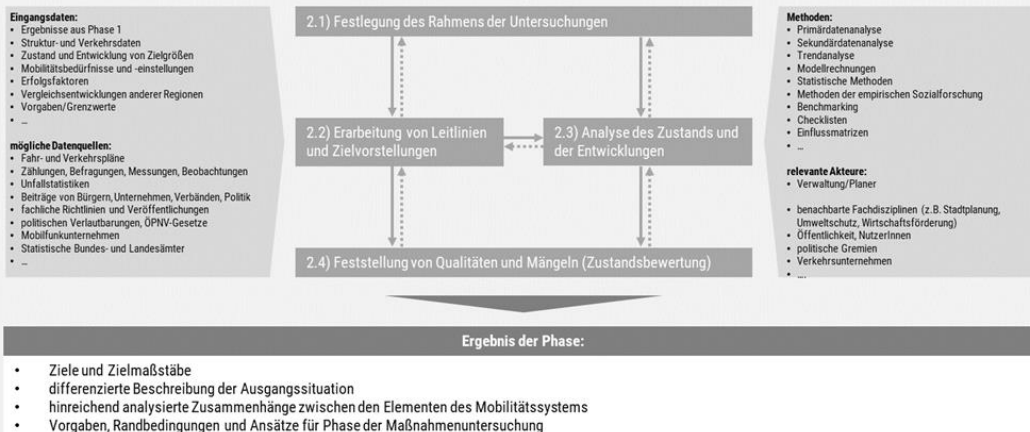
Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Phase 2: Problemanalyse



Phase 2: Problemanalyse

Ziel: Erarbeitung von Leitlinien/Zielvorstellungen, Analyse des Ist-Zustandes



Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

2.3.1 Analyse von Mobilitätsverhalten und -angeboten



Phase 2: Arbeitsschritt 2.3 Analyse des Zustands und der Entwicklungen – Unterarbeitsschritt 2.3.1: Analyse von Mobilitätsverhalten und -angeboten

Ziel: Erfassung und Analyse der verkehrlichen Situation und der den Verkehr beeinflussenden Gegebenheiten und Auswirkungen



Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

2.3.2 Analyse von Mobilitätsbedürfnissen, -einstellungen und Einstellungen zur Nachhaltigkeit



Phase 2: Arbeitsschritt 2.3 Analyse des Zustands und der Entwicklungen – Unterarbeitsschritt 2.3.2: Analyse von Mobilitätsbedürfnissen, -einstellungen und Einstellungen zur Nachhaltigkeit

Ziel: Erfassung und Analyse der Beweggründe für und Anforderungen an Mobilität sowie der mobilitäts- und nachhaltigkeitsbezogener Einstellungen



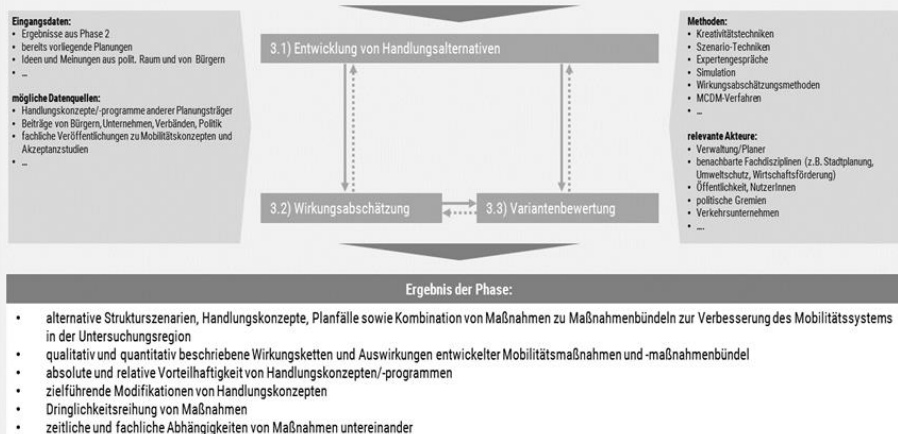
Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Phase 3: Maßnahmenuntersuchung



Phase 3: Maßnahmenuntersuchung

Ziel: Entwicklung und Bewertung von Handlungskonzepten (Einzelmaßnahmen, Maßnahmenbündel), die für zukünftige Zustände und Entwicklungen gesellschaftlich erwünschte Verkehrsbedingungen schaffen



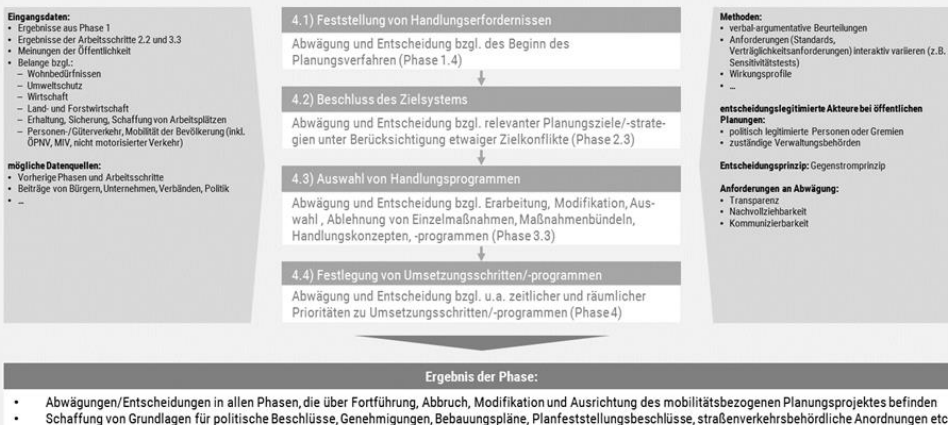
Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Phase 4: Abwägung und Entscheidung



Phase 4: Abwägung und Entscheidung

Ziel: Treffen ausgewogener Entscheidungen unter Berücksichtigung aller relevanten Belange zu Beginn, innerhalb und zum Abschluss mobilitätsbezogener Planungsprojekte



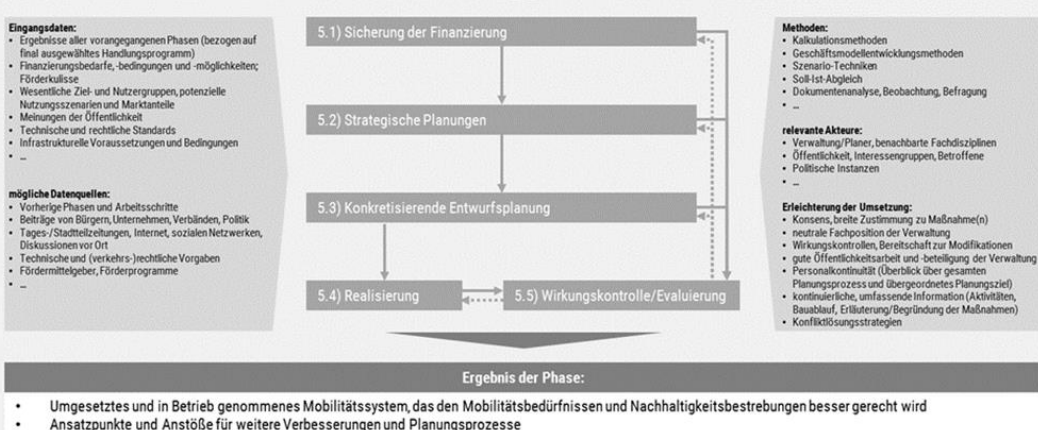
Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Phase 5: Umsetzung der Konzepte



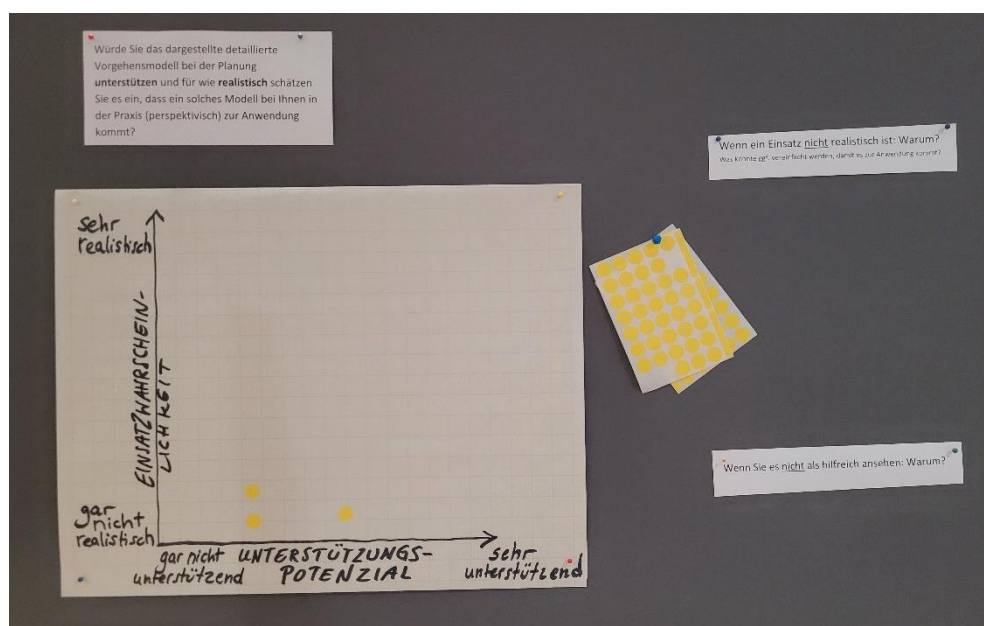
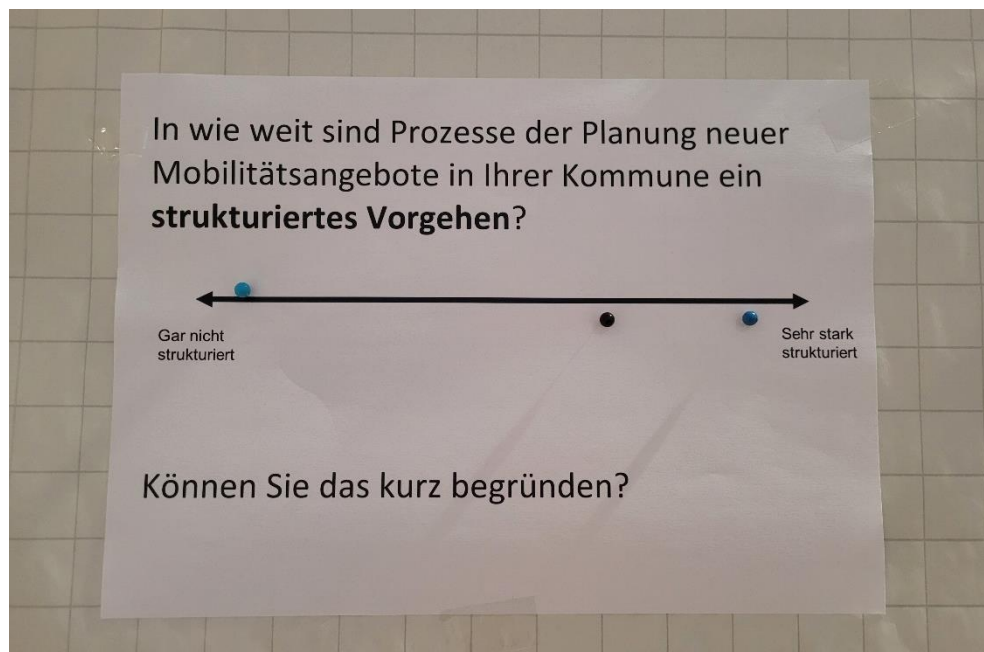
Phase 5: Umsetzung der Konzepte

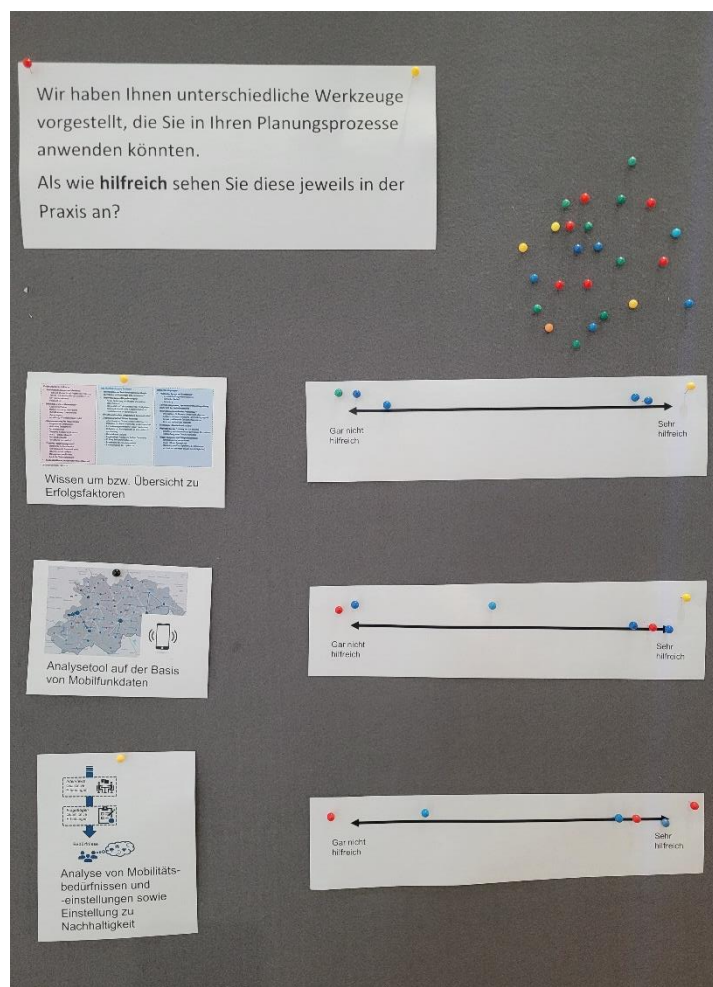
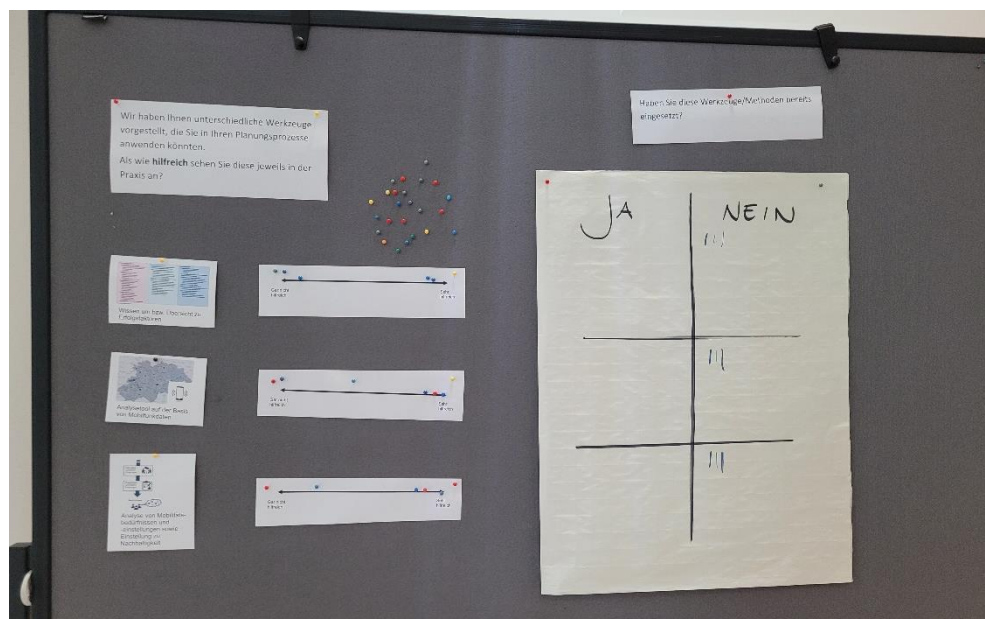
Ziel: Bauliche, betriebliche, organisatorische etc. Realisierung des ausgewählten Handlungskonzepts/-programms

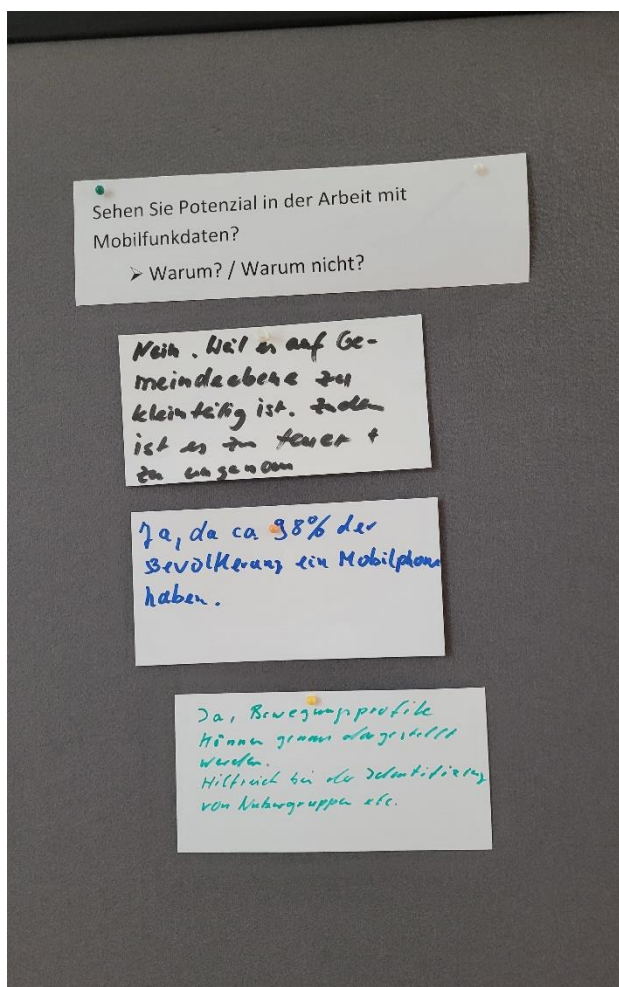
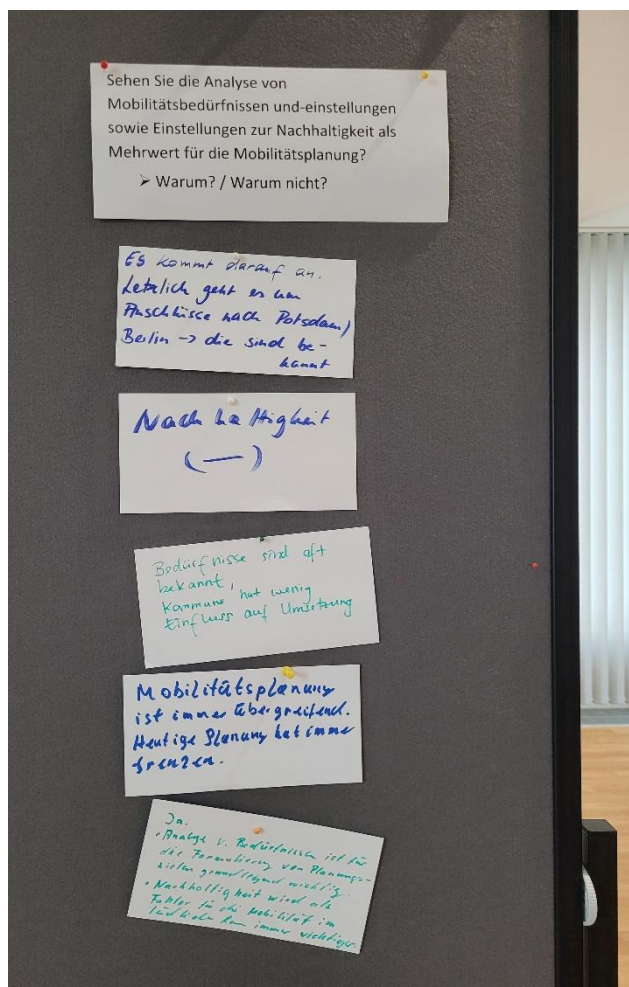


Isabel Seiffert & Jan-Lukas-Malkus DLR-VF, 27.11.2024

Fotodokumentation Flipcharts







Sehen Sie das Wissen um (potenzielle) Erfolgsfaktoren als Bereicherung für Planungsprozesse an?

➤ Warum? / Warum nicht?

das ist bei allen Prozessen
mehr oder weniger dasselbe.
Theorie, wenig hilfreich.

ja, Erfolgsfaktoren
geben Planungssicherheit
und Erfolgsfaktoren für
die spätere Umsetzung.